COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 NOVEMBRE 1844.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *Note sur les changements de proportion de la fibrine du sang dans les maladies; par* MM. ANDRAL *et* GAVARRET.

« Dans le courant de l'année qui vient de s'écouler, nous avons obtenu, sur les changements de proportion que la fibrine du sang peut éprouver dans les maladies, quelques nouveaux résultats que nous allons avoir l'honneur, dans cette Note, d'exposer à l'Académie.

» En poursuivant nos recherches sur ce sujet, nous avons vu se vérifier de plus en plus la loi de l'augmentation de quantité de la matière spontanément coagulable du sang, dans cette grande classe de maladies que l'on désigne sous le nom de *phlegmasies,* et qui forment en nosologie une des familles les plus naturelles, et par l'analogie des lésions anatomiques qui les caractérisent, et par la ressemblance des symptômes qui les révèlent, et enfin par l'uniformité du traitement qu'on leur oppose. Parmi ces phlegmasies, il y en avait une très-importante dont nous n'avions pas parlé dans nos précédents Mémoires, parce qu'alors nous n'avions pas eu encore l'occasion de vérifier l'état du sang dans cette maladie; c'est la méningite aiguë. Dans le cours de l'année 1844, nous avons pu faire l'analyse du sang chez quatre individus atteints de cette affection. Chez tous nous avions reconnu, pendant la vie, par la nature des symptômes, l'existence d'une inflammation aiguë

des membranes qui entourent les centres nerveux, et chez tous, après la mort, nous avons pu constater la présence d'un liquide purulent, soit dans les mailles de la pie-mère de l'encéphale et de la moelle épinière, soit dans les cavités des ventricules cérébraux; chez aucun de ces sujets il n'y avait d'ailleurs d'altération appréciable dans d'autres organes. Dans ces quatre cas, le sang nous a offert la même altération de composition que celle que nous avions trouvée dans le sang de nos malades atteints d'arthrite, de pneumonie, de pleurésie, de péritonite, d'angine, etc., c'est-à-dire une augmentation de sa fibrine, ses autres éléments restant d'ailleurs dans leurs proportions normales. Dans neuf saignées pratiquées à ces quatre malades nous avons trouvé la quantité de fibrine représentée par les chiffres 3,4; 4,3; 5,0; 5,2; 5,3; 5,5; 6,0; 6,6; 7,0. En parcourant ces chiffres, on voit que le premier est le seul qui n'accuse pas un état phlegmasique; il représente un des maxima de l'état physiologique. Pourquoi cette exception? Nous allons pouvoir nous en rendre compte. En effet, le malade auquel appartenait le sang qui nous donna ce chiffre 3,4 de fibrine, n'avait encore aucun symptôme de méningite au moment où il entra à l'hôpital, et il ne présentait que les signes d'une simple fièvre continue : saigné alors pour la première fois, il n'avait dans son sang que 2.8 en fibrine, c'est-à-dire un des chiffres que l'on rencontre très-souvent dans les pyrexies. Cependant, aux simples accidents d'une fièvre que n'accompagnait aucune lésion d'organe qui pût en rendre compte, se joignirent bientôt des accidents cérébraux qui, chaque jour, devinrent plus graves; d'abord ce ne furent que ces acccidents qui ne dénotent point positivement une affection idiopathique de l'encéphale : c'étaient surtout un état de délire alternant avec du coma, et de nombreux soubresauts des tendons. Ce fut alors que nous fîmes pratiquer au malade une seconde saignée; nous devions nous attendre à trouver dans le sang la quantité de fibrine diminuée; loin de là, elle était augmentée : au lieu de 2,8, comme dans la première saignée, le sang nous donna, en effet, 3,4 en fibrine. Un pareil résultat attira toute notre attention, et, persuadés que nous étions qu'une simple saignée ne l'eût point donné, nous doutâmes qu'il n'y eût là qu'une pure fièvre typhoïde. Dès lors nous cherchâmes si un commencement de travail phlegmasique ne commençait pas à se former quelque part, et bientôt l'apparition d'accidents cérébraux caractéristiques, tels que le strabisme, la roideur tétanique des muscles de la partie postérieure du cou, et enfin la paralysie des membres gauches, vinrent nous montrer clairement que le délire qui avait d'abord apparu, isolé de tout autre accident cérébral, n'était point seulement un délire fébrile, mais qu'il dépendait déjà d'un commencement de phlegmasie encéphalique. Nous nous rendîmes dès lors parfaitement compte

de cet accroissement si rapide du chiffre de la fibrine, qui nous avait d'abord si surpris; cependant, pour combattre ces symptômes désormais évidents de méningite aiguë, nous prescrivîmes une troisième saignée, et cette fois nous trouvâmes la quantité de fibrine encore augmentée, et élevée à un chiffre qu'on trouve souvent dans les diverses phlegmasies, savoir, 5,4. Ainsi, dans ce cas, avant même que la nature des symptômes nous eût annoncé clairement la transformation d'une simple fièvre continue en une inflammation aiguë des méninges, l'augmentation de quantité survenue dans la fibrine du sang nous donna l'éveil sur ce changement de maladie, et en fut comme la première manifestation. A l'autopsie, nous trouvâmes les ventricules latéraux du cerveau remplis d'une sérosité lactescente, et la pie-mère infiltrée de pus à la base du cerveau, autour du cervelet, et à la face antérieure de la moelle épinière. La substance nerveuse elle-même n'offrait pas d'altération, et nulle part ailleurs il n'y avait de lésion: on apercevait seulement, vers la partie inférieure de l'intestin grêle, quelques plaques de Peyer peu saillantes, mais pâles, et qui restaient comme un vestige presque effacé de la simple pyrexie dont le malade avait d'abord été atteint, et qu'après huit à dix jours de durée, une méningite avait remplacée.

» On comprendra que nous avons dû nous étendre sur ce fait, parce qu'il nous semble être une des confirmations les plus nettes de la loi de l'augmentation de quantité de la fibrine du sang dans les phlegmasies, quel que soit le siége de celle-ci, et parce qu'il montre en même temps comment, dans des cas douteux, l'examen du sang peut venir en grande aide au diagnostic. Les faits suivants nous fourniraient encore matière aux mêmes réflexions.

» On sait que les ouvriers qui manient le plomb, et spécialement ceux qui travaillent à la fabrication du blanc de céruse, sont sujets à une sorte d'épilepsie qu'en raison de sa cause toute spéciale, on connaît sous le nom d'épilepsie saturnine. Plusieurs fois nous avons eu occasion d'examiner le sang chez des individus qui étaient atteints de cette épilepsie, pendant qu'ils étaient sous le coup d'attaques assez violentes et assez répétées pour menacer immédiatement leur existence. Nous avons trouvé, dans le sang de ces individus, la fibrine en quantité normale, ce qui est parfaitement en rapport avec l'idée qu'on se fait de cette maladie. Une fois, cependant, à la suite d'attaques répétées d'épilepsie, un de ces cérusiers fut pris sous nos yeux d'accidents insolites : sa vue se perdit, la paupière supérieure droite cessa de pouvoir se relever, et, du même côté, un strabisme divergent eut lieu; comme ces symptômes persistèrent, nous pensâmes qu'ils dépendaient de ce qu'il s'était formé une altération persistante elle-même à la base du cerveau, vers

l'origine du nerf moteur oculaire commun gauche, et vers le chiasma des nerfs optiques. Le sang, examiné une première fois avant l'apparition de ces accidents, avait donné un peu moins de $\frac{3}{1000}$ en fibrine; examiné de nouveau dans deux saignées successives faites après leur manifestation, il nous offrit une notable augmentation de fibrine, 4,0 au lieu d'un peu moins de 3. Comment ne pas être frappé de cette remarquable coïncidence d'une augmentation subite dans la quantité de fibrine du sang et de l'apparition de ces accidents qui ne sont pas ceux que le plomb produit ordinairement? N'était-il pas évident que, dans ce cas encore, il y avait eu transformation de maladie, et qu'un travail phlegmasique, localisé vers quelque point circonscrit de la base du cerveau, était venu compliquer l'affection primitive, et en changer la nature? Du reste, après avoir duré environ quinze jours, les accidents que nous venons d'indiquer cessèrent, mais ils furent remplacés par un trouble apyrétique de l'intelligence qui peu à peu devint une véritable aliénation mentale; ce dernier état exigea le transport du malade à Bicêtre, et nous le perdîmes de vue.

» Ayant désiré étudier, aussi pure que possible, l'influence exercée par l'inflammation des méninges sur la fibrine du sang, nous avons dû négliger de mentionner un autre cas de méningite purulente, où deux saignées pratiquées nous donnèrent chacune un peu plus de $\frac{7}{1000}$ en fibrine. Mais, dans ce cas, la méningite n'était pas la seule maladie: il y avait en même temps un épanchement de pus dans l'une des plèvres, et de nombreux foyers de suppuration dans l'un des reins.

» Poursuivons maintenant l'examen de la fibrine du sang dans d'autres cas de phlegmasie dont il n'a point été question non plus dans nos précédents Mémoires.

» On sait que l'ictère est un symptôme commun à un grand nombre d'affections de l'appareil biliaire, qui peuvent être de la nature la plus diverse. Dans ces cas si fréquents où l'ictère survient sans fièvre et sans troubler autrement la santé générale, nous avons fait plusieurs fois l'analyse du sang, et constamment nous avons trouvé qu'en pareil cas il contenait sa quantité normale de fibrine; nous en avons conclu que cette sorte d'ictère est indépendante d'un état phlegmasique du foie, conclusion à laquelle d'ailleurs l'étude des symptômes nous conduit également. Cependant il est un autre cas où l'ictère s'accompagne d'une douleur plus ou moins vive à l'hypocondre droit, d'une augmentation marquée dans le volume du foie, et d'un certain degré de réaction fébrile. Dans ce cas, la différence des symptômes est déjà une raison suffisante pour admettre que l'ictère tient à une cause différente, et cette cause, on peut supposer que c'est, quelquefois du moins, une phlegmasie

qui a atteint le parenchyme hépatique. Eh bien, dans un cas semblable, l'analyse du sang est venue changer pour nous cette présomption en certitude, en nous montrant dans le sang, au lieu de la quantité normale de fibrine qu'on y trouve dans la plupart des ictères, une surabondance notable de ce principe. Dans ce cas, en effet, dans deux saignées pratiquées à vingt-quatre heures d'intervalle l'une de l'autre, le sang nous donna chaque fois $\frac{6}{1000}$ en fibrine. Dans une troisième saignée, pratiquée quelques jours après, et alors que les mêmes symptômes persistaient, bien qu'un peu moins intenses, nous trouvâmes que le sang contenait encore $\frac{5}{1000}$ en fibrine. A la suite de cette troisième saignée, les symptômes s'amendèrent rapidement, et la santé ne tarda pas à se rétablir.

» Nous avons également constaté un accroissement du chiffre de la fibrine dans le sang de plusieurs femmes qui, quelques mois après être accouchées, se présentaient à nous avec un ensemble de symptômes qui révélaient chez elles l'existence d'un léger degré de phlogose de l'utérus ou de ses annexes: la quantité de fibrine variait dans ce cas entre $\frac{4}{1000}$ et $\frac{5}{1000}$. Les symptômes devenaient-ils plus intenses; la fièvre s'allumait-elle; en un mot, des signes plus nets de métrite aiguë se dessinaient-ils; la fibrine croissait tout à coup et s'élevait aux chiffres $\frac{6}{1000}$ et $\frac{7}{1000}$.

» Dans un cas de phlegmon bien caractérisé de la fosse iliaque gauche, survenu chez une femme accouchée depuis quelques semaines, nous avons également trouvé une augmentation notable de la fibrine du sang: $\frac{6}{1000}$ dans une première saignée, et $\frac{7}{1000}$ dans une seconde.

» Citons encore, comme exemple de cette augmentation, un autre cas qui nous semble digne d'intérêt sous plus d'un rapport. Ce cas est relatif à une femme qui était restée paralysée par suite d'une hémorragie cérébrale, et chez laquelle une large escarre s'était établie au sacrum. Peu de temps avant la formation de cette escarre, la malade avait été saignée, et son sang ne nous avait présenté que la quantité normale de fibrine; elle fut saignée de nouveau au moment où, par suite du travail ordinaire d'élimination, une suppuration assez abondante avait lieu autour de l'escarre. Nous trouvâmes alors dans le sang un peu plus de $\frac{6}{1000}$ de fibrine.

» Dans la plupart des cas que nous venons de rapporter, l'augmentation de la fibrine dans le sang coïncidait avec un travail manifeste de suppuration dans la partie enflammée; mais l'existence d'un pareil travail n'est pas nécessaire pour que le sang vienne à se charger d'un excès de fibrine : ainsi ce principe augmente dans l'érésipèle, et tout récemment nous avons trouvé $\frac{6}{1000}$ de fibrine dans le sang d'une femme qui était atteinte d'un érythème noueux, maladie dans laquelle nous n'avions pas eu encore non plus l'occasion d'analyser

le sang, et qu'il était intéressant d'étudier sous ce rapport, parce que sa nature franchement inflammatoire n'est pas admise par tous les pathologistes.

» Les faits que nous venons de citer viennent donc parfaitement à l'appui de ceux que déjà nous avions publiés, et tous ils concourent à prouver que, quel que soit le solide occupé par un travail phlegmasique, toujours ce travail coïncide avec la production d'un excès de fibrine dans le sang.

» Nous avions annoncé, dans nos précédents Mémoires, que cette grande modification du sang avait également lieu, quelles que fussent les conditions générales de l'économie, et quels que fussent aussi les autres changements survenus à l'avance dans la composition du sang. Ainsi, un sang très-pauvre en globules peut, aussi bien qu'un sang de pléthorique, se charger d'un excès de matière spontanément coagulable. C'est ce que nous avons eu tout récemment encore l'occasion de vérifier chez un jeune homme qui, dans la convalescence d'une fièvre typhoïde grave, était devenu anémique à ce point, qu'un bruit de souffle continu s'entendait dans ses artères carotides, ce qui revient à dire que, dans le sang de cet individu, le chiffre des globules s'était de beaucoup abaissé au-dessous de l'état normal. Au milieu de ces conditions, il survint une pleurésie qui se termina promptement par un épanchement considérable. Nous fîmes saigner le malade quelques heures seulement après l'invasion de l'inflammation de la plèvre, et le sang nous donna un peu plus de $\frac{5}{1000}$ de fibrine.

» La diminution de la matière spontanément coagulable du sang est une autre sorte d'altération de ce liquide, dont nous avons donné des exemples dans nos précédents Mémoires. Cette diminution appartient essentiellement aux maladies dont le scorbut est le type à l'état chronique, et le typhus à l'état aigu. Un des effets les plus remarquables et les plus constants de la diminution de la fibrine du sang, c'est une tendance singulière à ce que le sang sorte de toutes parts de ses vaisseaux, soit spontanément, soit sous l'influence de la cause la plus légère, d'où la production d'hémorragies multiples. Dans le travail où nous avons cité des faits de ce genre, nous exprimions la pensée que dans la maladie connue sous le nom de *pourpre hémorragique*, il était très-vraisemblable que le sang devait avoir perdu une grande partie de sa matière spontanément coagulable, sans que la quantité de ses globules ni de ses autres principes organiques fût d'ailleurs diminuée. Dans ces derniers temps nous avons eu occasion de nous assurer de la réalité de cette conjecture. Un homme de trente ans, paraissant fortement constitué, entra à la Charité, dans le courant du mois de juillet 1844, n'étant malade que depuis peu de jours, et sans que l'on pût d'ailleurs remonter à la cause de l'affection qu'il présentait; cette affection avait les caractères suivants: toute la peau était

couverte d'innombrables ecchymoses; du sang infiltrait les conjonctives qui en étaient comme boursouflées; du sang s'écoulait aussi par les fosses nasales; du reste, cet homme, loin de paraître affaibli, s'agitait avec violence. Il accusait dans tout le corps des douleurs intolérables, et de temps en temps il délirait. Le pouls fut le premier jour à 24, et le second à 112; la température à 38,50. La date récente de la maladie, la force de la constitution du sujet, la grande surexcitation à laquelle il semblait être en proie, le mouvement fébrile qui existait, parurent indiquer une saignée; elle fut donc pratiquée, et le sang donna en matériaux solides de sérum 83, en globules 121, et en fibrine seulement 0,9. Il restait pour l'eau 795. Par conséquent, ce sang ne présenta d'anormal que sa très-petite quantité de fibrine; mais cette quantité était devenue extrêmement peu considérable. Dans un très-grand nombre de cas où nous avons analysé le sang (et ce nombre monte maintenant à plus de cinq cents), nous n'en avons rencontré que quatre autres où la proportion de sa matière spontanément coagulable fût devenue aussi faible; savoir, deux cas de fièvres typhoïdes très-graves, un cas de scorbut, et enfin un autre cas auquel nous ne saurions imposer aucun nom, et qui a pour sujet un homme de cinquante ans qui, traité à la Charité pour une cirrhose du foie, accompagnée de ses symptômes ordinaires, tomba tout à coup dans une prostration extrême avec fièvre et délire : nous ne trouvâmes dans son sang que 0,6 en fibrine. A l'ouverture du cadavre de cet individu, indépendamment d'anciennes altérations, nous ne rencontrâmes, comme ayant quelque rapport avec les symptômes ultimes, qu'un sang très-liquide dans le cœur et dans les vaisseaux, et des ecchymoses dans différentes portions des tissus cellulaires sous-séreux et sous-muqueux. Ce furent aussi là les deux sortes d'altérations qui furent constatées, après la mort, chez l'individu atteint de pourpre hémorragique; déjà, dans d'autres cas analogues, nous avions été frappés de la parfaite liquidité du sang rencontré, après la mort, dans les différentes parties du système circulatoire.

» Nous avons aussi continué cette année à rechercher quelle était la proportion de la fibrine dans le sang des individus atteints de fièvre typhoïde proprement dite, que nous avons cru devoir saigner; nous avons examiné le sang sous ce rapport dans quarante-deux cas, et nous sommes heureux de dire que ces quarante-deux nouveaux faits sont venus parfaitement confirmer ceux que nous avions précédemment recueillis. Dans deux de ces cas seulement, où un phlegmon de la région parotidienne étendu jusqu'au cou était venu compliquer la maladie, la fibrine, s'élevant au-dessus de son chiffre physiologique, atteignit presque $\frac{5}{1000}$ (4,8 dans chacun de ces deux cas). Mais dans les quarante autres cas, qui furent exempts de toute complication phlegmasique,

elle resta constamment au-dessous du chiffre 4, et descendit jusqu'au chiffre 1,2. Voici, du reste, quelles furent les proportions de fibrine dans ces quarante cas :

Dans trois cas, le sang donna en fibrine,		3,7
Dans quatorze cas, le sang donna en fibrine,	de	3,5 à 3,0.
Dans sept cas, le sang donna en fibrine,	de	3,0 à 2,5.
Dans neuf cas, le sang donna en fibrine,	de	2,5 à 2,0.
Dans huit cas, le sang donna en fibrine,	de	1,9 à 1,2.

» Par conséquent, sur ces quarante cas, nous en trouvons trois seulement dans lesquels la fibrine s'élève très-légèrement au-dessus de la limite supérieure de l'état physiologique, vingt et un dans lesquels elle se maintient dans les limites de cet état, et seize, enfin, dans lesquels elle s'abaisse au-dessous. Si, dans ces quarante cas, nous n'avons pas trouvé moins de 1,2 en fibrine, c'est vraisemblablement parce que nous nous sommes abstenus de tirer du sang aux malades chez lesquels les symptômes d'adynamie étaient très-prononcés. Du reste, l'analyse de nos observations nous prouve que dans ces quarante cas, il y a toujours eu un rapport exact entre l'abaissement du chiffre de la fibrine et le signe de l'adynamie.

» Ainsi, les nouveaux résultats que nous avons obtenus sont venus pleinement confirmer l'exactitude de ceux auxquels nous étions précédemment arrivés, et ils nous ont de plus en plus convaincus que l'examen des variations de quantité que la fibrine du sang nous présente dans un certain nombre de maladies, peut nous être d'un puissant secours pour en déterminer la nature et en éclairer le diagnostic. »

PHYSIQUE. — *Des courants électriques terrestres, et de leur influence sur les phénomènes de décomposition et de recomposition dans les terrains qu'ils parcourent; par* M. Becquerel.

PREMIÈRE PARTIE.

Chapitre Ier. — *Des tentatives faites pour démontrer que le magnétisme terrestre a une origine électrique.*

« La cause en vertu de laquelle notre planète possède la propriété magnétique polaire est restée jusqu'ici couverte d'un voile que les recherches des physiciens n'ont pu encore soulever, malgré les nombreuses tentatives faites pour y parvenir. Je n'ai nullement l'intention de reprendre cette question dans le but de la résoudre, mais bien de prouver que les faits observés jusqu'ici ne justifient pas l'origine électrique qu'on a cherché à donner au magnétisme de la terre, bien qu'il existe des courants électriques sur la cause des-

quels on s'est mépris. Pour envisager la question sous le point de vue général, je commencerai par exposer rapidement les hypothèses qui ont été mises successivement en avant pour expliquer le magnétisme terrestre.

» Gilbert est le premier qui ait avancé que la terre était un aimant dont l'axe coïncidait sensiblement avec l'axe terrestre. Suivant cette hypothèse, les deux pôles magnétiques devaient se trouver à peu de distance des pôles de la terre.

» M. Hansteen avança qu'il n'était pas possible de rendre compte des phénomènes observés, sans admettre un second pôle magnétique dans les régions boréales, et que dès lors il devait exister un second aimant traversant le globe dans la direction d'un diamètre, et dont le pôle coïncidait avec le pôle magnétique de Sibérie. M. Hansteen, donnant un libre essor à son imagination, avança les idées les plus hardies sur la cause du magnétisme terrestre. Suivant lui, le soleil pouvait être considéré comme possédant un ou plusieurs axes magnétiques qui, suivant leur direction relativement à la terre, produisaient une différence dans le magnétisme de cette dernière, dans celui de la lune et des autres planètes. Cette hypothèse ne reposait sur aucun fait capable de la justifier, ou même sur aucune expérience dont on pût tirer une induction qui lui fût favorable. En l'adoptant, on ne faisait que reculer la difficulté, puisque l'on pouvait se demander d'où provenait le magnétisme solaire.

» M. Biot ayant cherché à lier par le calcul toutes les observations relatives au magnétisme terrestre, en considérant la terre comme un aimant, prenant pour la distance des pôles une valeur indéterminée, et partant du principe que le pouvoir de chacun de ces pôles variait en raison inverse du carré de la distance au point sur lequel ils agissaient, a obtenu ainsi une expression générale de la direction de l'aiguille aimantée. En faisant varier la distance indéterminée, et comparant les résultats de l'expérience avec ceux du calcul, M. Biot a trouvé que plus les pôles étaient rapprochés, plus ces résultats s'accordaient ensemble, et que les erreurs, ou plutôt les différences entre les résultats du calcul et les observations étaient réduites au minimum quand les deux pôles se trouvaient infiniment près l'un de l'autre, et à très-peu de distance du centre de la Terre. Il résultait évidemment de là que la Terre ne devait plus être considérée comme un aimant ordinaire dont les deux pôles se trouvaient à ses extrémités. J'ajouterai que l'irrégularité des lignes magnétiques sur la surface du globe exclut une répartition régulière du magnétisme.

» On conçoit combien il est important de définir parfaitement l'état ma-

gnétique de la terre, c'est-à-dire son identité avec un ou plusieurs aimants croisés dont les pôles sont situés dans telle ou telle partie, attendu que, lorsque le magnétisme sera parfaitement défini, la théorie de l'électro-magnétisme indiquera comment des courants électriques doivent être distribués sur la surface du globe pour produire les effets observés.

» Les déductions auxquelles M. Biot a été conduit s'accordent bien, comme l'a démontré M. Barlow, avec l'hypothèse d'un corps soumis à un magnétisme passager par influence. Il résulte effectivement des expériences de ce dernier, que les lois du magnétisme terrestre sont incompatibles avec celles qui appartiennent à un corps dans un état magnétique permanent, tandis qu'elles coïncident parfaitement avec celles qui appartiennent à un corps dans un état passager d'induction magnétique. Ces conséquences, il faut le reconnaître, sont importantes pour la théorie du magnétisme terrestre, mais ne jettent aucun jour sur l'origine électrique de ce magnétisme.

» Jusqu'à l'époque de la découverte de l'électro-magnétisme, l'agent magnétique n'avait aucune connexion avec l'électricité. Il restait isolé dans la nature, et il était impossible de tenter aucune recherche expérimentale touchant l'origine électrique du magnétisme terrestre; mais il n'en fut pas de même ensuite, quoique les expériences faites jusqu'ici n'aient répandu aucune lumière sur la question. Parmi les physiciens qui s'en sont occupés, nous mettrons en première ligne MM. Ampère et Barlow, qui émirent successivement des idées théoriques touchant l'origine électrique du magnétisme terrestre.

» Le premier, assimilant la terre à un aimant, sans se préoccuper de la position des pôles magnétiques terrestres ni de la direction plus ou moins irrégulière des lignes magnétiques, admit l'existence de courants électriques disséminés sur la surface du globe et dirigés de l'est à l'ouest. A l'aide de cette hypothèse, il chercha à expliquer la direction générale de l'aiguille aimantée, ainsi que les variations diurnes et annuelles auxquelles elle est soumise en chaque point du globe, en faisant intervenir la présence du soleil au-dessus de l'horizon et sa hauteur aux diverses époques de l'année. M. Ampère, ne considérant la terre que comme un aimant régulier, envisageait la question sous un point de vue particulier. Il écarta les irrégularités que présentent les phénomènes magnétiques terrestres sur différentes parties du globe, ne les considérant que comme des difficultés de détail que des découvertes ultérieures parviendraient à lever. Cette hypothèse hardie, comme on le verra bientôt, ne saurait être admise.

» M. Barlow, sans chercher à constater l'existence des courants signalés

par M. Ampère, les adopta, à priori, et essaya de reproduire tous les effets du magnétisme terrestre au moyen d'un globe artificiel de bois, sur la surface duquel il distribua une série de courants électriques disposés de manière à ce que leur action tangentielle pût donner partout, à une aiguille aimantée librement suspendue, une direction correspondante. Ce globe, dont les pôles avaient été placés dans la position des pôles magnétiques de la terre, produisit, à la vérité, sur une aiguille aimantée soustraite à l'influence du magnétisme terrestre et placée en diverses positions, le même genre d'action que la terre lui imprimait dans des positions analogues. Ce n'était là, il faut le dire, qu'une représentation de la théorie de M. Ampère, laquelle n'envisageait la terre que comme un aimant parfaitement régulier. Cette théorie, du reste, repose sur ce résultat important, trouvé par M. Ampère, que l'action d'un aimant, auquel il a comparé la terre sur une aiguille aimantée, est la même que celle de courants électriques circulant autour de chaque molécule de cet aimant dans des plans perpendiculaires à cet axe.

» Mais en démontrant par le calcul que l'action était la même, c'est-à-dire que l'on pouvait substituer à l'action d'un aimant celle de courants électriques, il n'était pas dit pour cela que les courants existassent réellement. Ce qu'il y a de certain, c'est que toutes les tentatives faites jusqu'ici pour démontrer l'existence de ces courants ont échoué complétement, comme on va le voir dans un instant. M. Ampère ne pouvant démontrer expérimentalement la substitution en question, c'est-à-dire l'existence de courants électriques, chercha du moins à rendre probable celle-ci. Il partit, à cet effet, de l'hypothèse que le noyau du globe est formé d'un bain métallique recouvert d'une croûte oxydée, et que l'eau et divers agents, en pénétrant par de nombreuses fissures jusqu'au bain, y produisaient une foule de réactions chimiques dont les phénomènes volcaniques nous attestent l'existence. Ces réactions chimiques une fois admises, il partit de là pour dire qu'il en résultait des courants électriques dont l'énergie devait être proportionnée à celle de ces mêmes réactions. On ne voit pas, il faut le dire, comment ces courants pourraient être produits, et, s'ils existaient, comment il se ferait que leur résultante fût dirigée de l'est à l'ouest. Il ne suffit pas, en effet, pour qu'il y ait production d'un courant électrique, qu'un corps réagisse chimiquement sur un autre, cas où il se dégage une énorme quantité d'électricité; il faut encore que les deux corps communiquent ensemble par l'intermédiaire d'un troisième conducteur de l'électricité non attaqué par les agents chimiques, ou du moins ne l'étant que faiblement, relativement à l'action chimique principale. Il faut, en outre, que ce troisième corps, pour reproduire les phénomènes

magnétiques terrestres, se trouve dans le sens des parallèles magnétiques. Sans la présence de corps conducteurs intermédiaires, et dirigés comme on vient de le dire, il n'y a qu'une recomposition tumultueuse des deux électricités dégagées au contact de l'eau et autres substances avec le bain métallique. Bien que cette recomposition soit, en général, tumultueuse, néanmoins, dans certaines circonstances que nous allons indiquer, il se produit des courants électriques affectant mille directions.

» La plupart des composés solides qui constituent la croûte superficielle de notre globe sont des corps oxydés, mauvais conducteurs de l'électricité, et qui, en raison de cela, ne peuvent concourir à la production des courants électriques. Mais il n'en est pas de même des substances métalliques qui remplissent les filons et veinules que l'on trouve dans un grand nombre de localités, et dont la quantité, il faut le dire, est bien minime comparée à celle des roches qui composent la croûte terrestre. Ces substances métalliques, en outre, ne forment que très-rarement des conducteurs très-étendus, par la raison qu'elles sont interrompues par des gangues quartzeuses ou autres non conductrices. Néanmoins, partout où ces substances existent, et lorsqu'elles sont en communication avec les sources d'électricité, il en résulte des courants partiels qui ne sauraient affecter aucune direction fixe, si ce n'est cependant dans quelques cas très-restreints. Les filons, veines et veinules, quand ils renferment des substances conductrices, peuvent donc établir la communication électrique entre le bain métallique et les liquides ou autres agents venus de la surface de la terre par des interstices sans nombre se croisant dans toute sorte de directions. Tels sont les courants électriques qui, d'après les idées de M. Ampère, peuvent circuler dans la croûte de notre globe, et dont la résultante ne saurait être dirigée de l'est à l'ouest, comme il l'avait annoncé. J'ajouterai que, si cette résultante existait, elle ne saurait être influencée par la chaleur solaire qui ne peut exercer son action dans les cavités plus ou moins profondes où s'opèrent les réactions chimiques en question.

» Il est donc démontré que l'existence de courants électro-chimiques, circulant de l'est à l'ouest dans la croûte du globe et imaginés par M. Ampère pour expliquer les phénomènes magnétiques terrestres, ne saurait être admise. Nous verrons, dans un instant, qu'il existe d'autres causes que celles qui viennent d'être signalées, et qui sont capables de produire des courants électro-chimiques, souvent très-énergiques, lesquels néanmoins ne peuvent contribuer en rien à la production du magnétisme terrestre. Il ne reste plus maintenant qu'à examiner si, par hasard, les courants de M. Ampère n'auraient pas une origine calorifique. On sait que la moindre différence de tem-

pérature entre les points de jonction de deux lames ou de deux barreaux de métal différent, formant un circuit fermé, suffit pour troubler l'équilibre des forces électriques et produire des courants thermo-électriques. On sait aussi que ces mêmes effets se montrent dans de simples barreaux de bismuth, d'antimoine ou de zinc, c'est-à-dire de métal cristallisant par refroidissement. La condition première, pour qu'il y ait production d'effets thermo-électriques, est que les circuits soient continus et composés de substances conductrices telles que les métaux, l'anthracite et quelques substances minérales; c'est ce qui a rarement lieu, puisqu'elles sont souvent interrompues par des corps mauvais conducteurs. On ne saurait donc attribuer une origine calorifique aux courants terrestres. Les mêmes difficultés se présentent relativement à la production de courants dus à la différence de température existant entre le noyau central de la terre et la croûte solide qui le recouvre, et dont la température va successivement en s'affaiblissant jusqu'à une certaine distance de la surface. Tels sont les motifs qui ne m'ont pas permis depuis longtemps d'adopter les idées ingénieuses de M. Ampère, touchant la cause à laquelle on doit rapporter le magnétisme terrestre.

» Bien que les considérations précédentes aient dû frapper tous les physiciens, néanmoins un grand nombre d'expériences ont été faites dans le but de constater l'existence de courants électriques terrestres ainsi que leur direction, dans l'espoir de leur faire jouer un rôle important pour expliquer soit le magnétisme terrestre, soit le remplissage des filons, soit les changements qui s'opèrent continuellement dans notre globe. La question change ici de face. Ce ne sont plus des vues théoriques, de simples hypothèses qu'il s'agit d'examiner, mais bien des faits dont il faut apprécier la valeur, afin de montrer jusqu'à quel point les conséquences qu'on en a tirées sont fondées. L'erreur où l'on est tombé, en se livrant à des investigations de ce genre, provient, il faut le dire, en grande partie des traces que la théorie du contact a laissées dans la science.

» Entrons dans quelques détails sur les observations qui ont été faites relativement aux courants électriques terrestres.

» Parmi les substances qui se trouvent ordinairement dans les filons et qui, par leurs propriétés conductrices, ont fixé particulièrement l'attention des expérimentateurs, nous citerons les pyrites de fer, les pyrites cuivreuses, les pyrites arsenicales, le peroxyde de manganèse, le fer magnétique, le cobalt arsenical, la galène, l'argent, le cuivre et l'or métallique, etc., etc.

» Il est bien certain que, lorsque deux de ces substances, prises au hasard, sont en contact et mouillées par un liquide capable d'attaquer l'une d'elles, il

y a production d'un courant électrique. Dans cette circonstance, le contact ne sert qu'à établir le circuit; mais la cause du dégagement de l'électricité réside dans la réaction chimique du liquide sur le corps solide. C'est ce dont on ne s'est pas préoccupé dans les expériences qui ont été faites dans les filons de Cornouailles. On a commencé par rechercher la nature des courants électriques produits par le contact de deux des substances précédemment dénommées et plongeant dans divers liquides. De ces expériences on a tiré les conséquences suivantes : les différents minerais qui sont associés ordinairement dans les mêmes filons s'accordent sous ce rapport, que leur action voltaïque réciproque est généralement très-petite, et que, s'il en était autrement, les apparences de décomposition, dans la même localité, seraient beaucoup plus marquées et plus générales qu'elles ne le sont en réalité. Or, aucune de ces conséquences ne saurait être admise, par la raison qu'on n'a fait attention seulement qu'au simple contact qui est incapable, par lui-même, de dégager de l'électricité, et nullement à l'influence du liquide actif sur l'une des substances en contact. En omettant cette condition indispensable, on entache d'erreur toutes les conséquences que l'on a tirées des faits observés.

» J'arrive maintenant aux expériences entreprises dans le but de mettre en évidence les propriétés électro-magnétiques des filons métallifères de Cornouailles. L'appareil employé par le premier expérimentateur pour étudier ces propriétés se composait de petites plaques de cuivre fixées au moyen de clous de fer sur les parois des galeries ouvertes dans les filons, ou pressées fortement sur ces mêmes parois, au moyen d'étais en bois; ces plaques, mises en communication avec les deux extrémités du fil d'un multiplicateur, ont été placées dans une infinité de positions, et chaque fois on a tenu note de la direction et de l'intensité du courant. Voici les principaux faits qui ont été observés : l'intensité du courant varie suivant les localités ; tantôt la déviation de l'aiguille aimantée est faible, tantôt elle est très-considérable; en général, elle est d'autant plus grande que le filon renferme une plus grande quantité de cuivre et peut-être même en raison de la profondeur des stations. L'action est nulle ou à peine sensible, selon qu'il y a absence ou peu de substances métalliques. Il n'y a aucune action lorsqu'il n'existe qu'une distance de quelques mètres entre les plaques dans une direction horizontale, et qu'il se trouve entre elles une grande quantité de cuivre non interrompue par des substances non conductrices; mais s'il existe, par hasard, dans le filon, du quartz ou de l'argile, l'action est ordinairement bien marquée; il en est encore de même quand les deux plaques sont placées à diverses profondeurs dans la même veine ou dans des veines différentes. Les courants sont dirigés tantôt dans un

sens, tantôt dans un autre. En comparant les filons ou veines parallèles, on a cru remarquer que l'électricité positive se dirigeait du nord au sud, quoique le contraire ait lieu dans quelques cas.

» Dans les veines dirigées vers le nord, l'est est ordinairement positif, et l'ouest négatif. Enfin, en comparant l'état des filons à différentes profondeurs, on a cru reconnaître que les stations inférieures paraissaient négatives relativement à celle d'en haut, sans cependant que cela soit une règle générale, puisque le contraire a lieu quand une veine transversale de quartz ou d'argile est interposée entre les plaques. On voit par là qu'il n'y a aucune régularité dans la marche des phénomènes observés. Dans une autre série d'expériences faites après la précédente, en employant les mêmes moyens d'expérimentation, on a obtenu des résultats à peu près semblables. On a reconnu seulement, en outre, que dans les filons qui ne produisent que de l'étain, et dont plusieurs sont en contact avec le cuivre, on n'aperçoit aucune trace de courant, si ce n'est dans les cas où l'espace intermédiaire est rempli d'un riche minerai de cuivre; de plus, la présence de l'électricité est plus marquée quand la veine renferme des pyrites cuivreuses, du cuivre vitreux, du cuivre noir, de la galène et de la blende, et elle est inappréciable lorsqu'il n'existe pas de parties métalliques; enfin, que des veines renfermant des pyrites cuivreuses, du cuivre gris et de la galène, d'autres du carbonate, du phosphate de plomb et du cuivre gris, n'indiquent aucune trace d'électricité. Parmi tous ces faits, il y en a quelques-uns qui peuvent être exacts, et d'autres sur l'origine desquels on s'est trompé, sans aucun doute; en effet, comment ont agi les expérimentateurs pour constater l'existence des courants? Ils ont pris deux lames de cuivre, dans un état quelconque, et, après les avoir appliquées sur les parois des galeries de mine, ils les ont mises en relation avec un multiplicateur. Or, deux lames de cuivre produisent toujours un courant électrique dans leur contact avec l'eau toutes les fois que leurs surfaces ne sont pas parfaitement identiques. Cette identité n'ayant lieu que très-rarement, l'effet électrique est d'autant plus marqué que l'eau renferme plus de sels en dissolution, pouvant réagir chimiquement sur les corps étrangers adhérant aux surfaces. Il en est encore de même en substituant aux lames de cuivre deux lames de platine dont les surfaces ne sont pas identiquement les mêmes. Dans les expériences faites dans les mines de Cornouailles, les effets secondaires dont je viens d'indiquer la cause n'ont pas été distingués des effets directs. On conçoit effectivement que l'eau plus ou moins chargée de diverses substances adhérant aux parois des galeries sur lesquelles on plaçait les plaques de cuivre, a dû réagir plus ou moins éner-

giquement, suivant la nature des sels renfermés dans l'eau, sur le cuivre et les clous de fer qui servaient à les fixer; d'où sont résultés, par conséquent, des courants électriques souvent énergiques, qui ont dû se confondre, masquer entièrement ou détruire partiellement les courants dont je vais parler, et sur l'existence desquels les expérimentateurs n'avaient aucune idée.

» Je pose d'abord en principe, et je le prouverai, qu'il y a souvent, dans la terre, une énorme quantité d'électricité libre à chaque instant, par suite de réactions chimiques, dont on ne s'est pas encore occupé, laquelle est capable de produire des effets chimiques, toutes les fois qu'elle rencontre sur sa route des corps conducteurs dont la présence est indispensable pour déterminer la production de courants électriques.

» La production de cette électricité rentre dans la loi générale qui régit le dégagement de l'électricité dans les actions chimiques; pour bien concevoir cette production, il est bon de rappeler en quelques mots en quoi consiste la constitution de la croûte superficielle du globe. Cette croûte a été partagée en quatre grandes divisions ou formations, en raison de l'âge relatif de chacune d'elles, de la nature et de la composition des substances dont elles sont formées, de la présence ou de l'absence de corps organisés ou de leurs débris, servant à les caractériser. Chacune de ces formations est elle-même formée d'un grand nombre d'autres formations séparées quelquefois par des argiles, des sables ou autres substances perméables à l'eau. Tous ces terrains, par suite de soulèvements ou de commotions que la croûte a éprouvés, à diverses époques, ont été plus ou moins disloqués, fendus dans une infinité de directions, de sorte que la plus grande partie de ces terrains livrent passage à l'eau qui, chargée d'air et tenant en dissolution diverses substances, humecte les parois de ces fentes, et par suite les roches encaissantes, et détermine plus ou moins leur décomposition. Si nous considérons, en effet, successivement les quatre ordres de terrains étudiés par les géologues, terrains tertiaires, terrains secondaires, terrains intermédiaires et terrains anciens, nous voyons de toutes parts des traces de décomposition sur lesquelles nous reviendrons dans le second chapitre de ce Mémoire, afin de montrer jusqu'à quel point l'électricité peut intervenir dans leur production.

» Si nous considérons en premier lieu la formation tertiaire, nous trouvons d'abord les terrains d'alluvion et diluviens composés de graviers, de sables et d'argile, etc., etc., tous très-perméables à l'eau, et pouvant servir, par conséquent, à transmettre à de grandes distances des courants électriques dus à une cause quelconque. Au-dessous se montrent les calcaires d'eau douce et marine qui, lorsqu'ils sont parfaitement compactes, sans fissures,

ne livrent point passage à l'eau, ou du moins très-difficilement, cas assez rare, mais dont les parties inférieures, séparées par des sables siliceux ou des marnes argileuses, sont conductrices de l'électricité en raison de l'eau qui les imprègne. Au-dessous se rencontrent des lits de gypse, séparés encore par des marnes plus ou moins humides, pouvant servir également à transmettre les courants électriques à de très-grandes distances. Au-dessous, enfin, se trouve cette argile plastique pénétrée d'humidité, formant souvent des dépôts épais, et pouvant contribuer également au transport de l'électricité.

» Dans les terrains secondaires, chacune de leurs divisions nous présente des calcaires avec leur argile, leur sable ou leur grès, pouvant servir à la transmission des courants électriques.

» Dans les terrains intermédiaires, il existe une série de couches alternatives de houille, de schiste, de grès, de roches de diverse nature, quelquefois séparées par de l'argile, et présentant par conséquent çà et là des parties plus ou moins perméables à l'eau.

» Dans les terrains primitifs, d'après la nature des roches qui les composent, l'eau n'y peut pénétrer que par les fentes ou fissures résultant des dislocations qui ont eu lieu lors des soulèvements et des tremblements de terre, ou bien en vertu de décompositions successives dues à l'action de l'eau, de l'air et d'autres agents chimiques.

» Quant aux filons ce sont, comme on le sait, des fentes d'une grande étendue, faites, la plupart du temps, dans les temps anciens, et remplis postérieurement par des substances métalliques et des composés pierreux appelés *gangues*. Ces remplissages ont été effectués soit par voie ignée ou de volatilisation, soit par voie aqueuse ou de dépôts venus de la surface de la terre. Ces filons livrent presque toujours passage à de l'eau renfermant différents sels ou composés provenant de sa réaction sur les substances qu'elle rencontre, laquelle gêne souvent les exploitants.

» On voit donc, d'après ce court exposé, que l'eau se trouve en plus ou moins grande quantité dans les diverses formations de la croûte superficielle de notre globe, et principalement dans les parties composées de sable, d'argile, de roches poreuses, de roches fendillées ou en décomposition, de roches enfin perméables à l'eau, en vertu d'action capillaire. Comme ces terrains s'étendent souvent à de très-grandes distances, s'il existe dans la terre de l'électricité ayant une tension suffisante, ils peuvent servir à la transporter au loin et même jusqu'aux substances métalliques qui remplissent les filons, et dont la plupart sont conductrices de l'électricité.

» Mais, par cela même que l'on trouve dans la terre des conducteurs liquides et solides, ainsi que des causes qui dégagent de l'électricité, comme je vais le démontrer, il ne s'ensuit pas qu'il existe des courants électriques, il faut, pour qu'ils se manifestent, des circuits fermés mixtes, dans lesquels se trouve au moins un corps solide conducteur. Toutes les fois que cette condition n'est pas remplie, il n'y a qu'une recomposition tumultueuse d'électricité. Voyons maintenant quelles sont les causes qui peuvent donner lieu à un dégagement d'électricité dans la terre, ainsi que les circonstances qui amènent la production des courants.

» Je m'attacherai particulièrement aux argiles, qui par leur nature se prêtent parfaitement à mes vues; il sera facile ensuite d'étendre à d'autres terrains perméables à l'eau ce que j'en aurai dit. Je suppose une vaste étendue de terrain argileux, humide, dont une partie renferme du sulfate de chaux, et dont l'autre en soit privée; il est bien évident que l'eau qui humectera la première se chargera de sulfate, tandis que l'autre en sera privée. Que résultera-t-il de là? L'eau chargée de sulfate de chaux réagira sur celle qui n'en renferme pas, de manière à lui céder une portion du composé qu'elle tient en dissolution; cette réaction s'opérera, bien entendu, sur toute la surface de contact; pendant cette réaction, il y aura un dégagement d'électricité tel, que l'eau saturée rendra libre de l'électricité positive, et l'eau qui ne l'est pas, de l'électricité négative. Ces deux électricités se recombineront tumultueusement à la surface de contact, pour former du fluide neutre, sans pour cela qu'il y ait courants électriques. Supposons maintenant que la végétation se soit développée à la partie supérieure de ces argiles; des racines et des radicelles pénétreront dans l'intérieur à de très-grandes profondeurs, comme du reste on en a fréquemment des preuves en examinant ces terrains. Dès l'instant que la végétation aura cessé, les racines se décomposeront et se changeront en matières carbonacées et conductrices de l'électricité. Ces débris de racines seront autant de conducteurs qui détermineront la circulation du fluide électrique; mais, comme les racines et radicelles affectent mille directions diverses, il s'ensuit qu'on aura une infinité de petits courants dont la résultante changera d'un point à un autre. Substituons, par la pensée, aux racines décomposées, des pyrites qui se trouvent souvent dans les argiles ou d'autres substances minérales conductrices apportées par les eaux et déposées par elles, telles que du peroxyde de manganèse, etc., tous ces corps rempliront les mêmes fonctions que les racines décomposées, et seront également le lieu d'une infinité de courants

électriques capables de produire des effets électro-chimiques dont je parlerai dans le second chapitre.

» Dans l'état actuel des choses, il est impossible de concevoir des courants électriques terrestres ayant une autre origine que celle que je viens d'indiquer; l'expérience est venue confirmer toutes mes prévisions.

» On conçoit parfaitement qu'au lieu d'argile j'aurais pu prendre toute autre substance, toute autre roche perméable à l'eau; de même qu'au lieu de sulfate de chaux j'aurais pu admettre que l'eau renfermait une des substances dont elle se charge ordinairement en traversant les différents terrains. Maintenant, supposons qu'on substitue aux racines décomposées, aux pyrites ou autres substances conductrices, deux lames de platine parfaitement homogènes et en relation avec un multiplicateur, et que l'une de ces lames soit introduite dans l'argile humectée d'une solution de sulfate de chaux ou d'une autre substance, et l'autre dans l'argile qui ne renferme que de l'eau pure; il est bien évident que la première lame s'emparera de l'électricité positive que dégage le liquide saturé dans sa réaction sur celui qui ne l'est pas, tandis que l'autre lame s'emparera de l'électricité négative. De là, courant électrique, qui manifestera son action sur l'aiguille aimantée tant que les lames de platine ne seront pas polarisées.

» Eh bien, j'ai fait un grand nombre d'expériences pour constater l'existence de courants électriques dus à la cause que je viens de signaler; toutes m'ont donné les résultats les plus satisfaisants; mais comme il est inutile d'en citer un trop grand nombre, je me bornerai à rapporter les trois principales séries que j'ai faites l'été dernier, en France, en Suisse et en Savoie, dans les circonstances les plus propres pour bien mettre en évidence les principes que je viens d'exposer.

» J'ai opéré, 1° sur une couche étendue d'argile, dont une portion était saturée de chlorure de sodium, et dont l'autre n'en renfermait pas ou n'en renfermait que très-peu; 2° sur un terrain conducteur de l'électricité dont une partie était à la température o degré jusqu'à une certaine profondeur, et dont l'autre était à 10 ou 12 degrés; 3° sur deux portions de terrains, dont l'une était à 40 degrés environ et l'autre à 12 degrés. Les conditions, dans le premier et le troisième cas, étaient les plus propres à donner des courants énergiques.

Première série d'expériences.

» Les expériences de cette série ont été faites dans la mine de sel gemme de Dieuze. On sait que le sel gemme, dans cette localité comme dans tous

les gisements analogues, se trouve dans les marnes irisées, et que les bancs de cette substance alternent avec des bancs d'argile renfermant plus ou moins de sel, ainsi qu'une très-petite quantité d'eau plus ou moins saturée. Je me trouvais donc dans les conditions les plus favorables pour avoir des courants énergiques : je me suis placé dans une galerie taillée dans un banc de sel gemme ayant environ 4 mètres de hauteur; les parois de cette galerie, ainsi que le toit, sont en sel gemme, et le sol est argileux; quoique l'air soit très-sec, les parois et le sol renferment néanmoins assez d'eau pour conduire les courants électriques.

» *Première expérience.* — Le multiplicateur ayant été établi solidement sur une planche posée sur le sol, une lame de platine non polarisée, en communication avec l'un des bouts du fil, fut appliquée sur l'une des faces de la galerie; une autre lame, également en relation avec l'autre bout du fil, fut introduite dans l'argile du sol, à une distance de 55 mètres. L'aiguille aimantée fut chassée vivement de sa position d'équilibre, et alla frapper l'arrêt en se maintenant à 90 degrés. Le sens de la déviation était tel, que la lame en contact avec le sel gemme prit l'électricité positive, résultat facile à expliquer quand on se rend compte de la réaction de l'eau saturée sur celle qui ne l'est pas, par l'intermédiaire des couches d'argile ou de marne qui les séparent. Pour mettre hors de doute cette explication, je fis l'expérience suivante :

» *Deuxième expérience.* — Une des lames fut appliquée sur le sol, l'autre placée à une distance de 77 mètres également sur le sol; je versai une petite quantité d'eau saturée de sel sur la partie même où était posée la seconde lame. Le courant, à l'instant où le circuit fut fermé, fut si intense, que l'aiguille fut chassée avec une grande force contre l'arrêt, et continuait à être agitée. Sa direction était dans le même sens que précédemment, c'est-à-dire que la lame en contact avec l'argile humectée d'eau saturée, avait pris de l'électricité positive. L'expérience fut répétée avec le même succès en plaçant les lames à une distance de 150 et même 200 mètres. Je ne doute pas qu'à des distances beaucoup plus considérables les résultats n'eussent été les mêmes.

» *Troisième expérience.* — Cette fois chaque lame fut tenue entre les doigts légèrement humectés d'eau, par une personne placée précisément à l'endroit même où se trouvait cette lame dans l'expérience précédente. Les résultats furent semblables, à l'intensité près. Dans ce cas, les corps des deux observateurs servaient de conducteurs à l'électricité dégagée dans la réaction de la dissolution saturée sur celle qui ne l'était pas. Or, comme le corps humain est mauvais conducteur, il fallait dans cette circonstance que

la tension de l'électricité fût assez forte pour vaincre la résistance qu'il lui présentait.

» *Quatrième expérience.* — Les lames furent placées cette fois de telle manière que les résultats devaient être encore plus frappants que dans les expériences précédentes. L'une d'elles fut placée sur le sel gemme, l'autre à 130 mètres de distance dans le sol en dehors de la mine, le fil conducteur traversant le puits. De cette manière, la première lame se trouvait en contact avec de l'eau saturée de sel, tandis que l'autre était en contact avec de l'eau qui n'en renfermait pas sensiblement; l'aiguille fut encore chassée avec violence dans un sens annonçant que les effets électriques produits étaient dus à la réaction de la dissolution saturée sur l'eau qui humectait la terre végétale à la surface du sol; cette réaction s'opérait de proche en proche au moyen de l'eau, humectant les argiles et les bancs de sel gemme intermédiaires. Tout le terrain entre le sol et le grand banc de sel gemme est composé, comme je l'ai déjà dit, de couches alternatives de bancs de sel gemme et d'argile. Cette expérience et les précédentes démontrent donc, de la manière la plus évidente, que les effets électriques obtenus provenaient d'une réaction chimique dont la nature était bien déterminée, et pouvaient être transmises à de grandes distances. Mais sans l'emploi de lames de platine pour former un circuit fermé, il n'y aurait pas eu de courants électriques, à moins qu'il ne se fût trouvé dans les argiles des corps conducteurs de l'électricité semblables à ceux qui ont déjà été mentionnés. Les faits observés dans cette série d'expériences confirment complétement l'explication que j'ai donnée des courants électriques terrestres.

» *Cinquième expérience.* — Les masses de sel gemme en contact avec les couches d'argile humectées d'eau, ayant une vaste étendue, et étant de bons conducteurs, il n'est pas étonnant qu'en réagissant les unes sur les autres, les deux lames de platine aient recueilli une quantité considérable d'électricité; je me trouvais donc dans des conditions favorables pour que le courant pût opérer des décompositions électro-chimiques. Je ne laissai pas échapper l'occasion de vérifier ce fait : deux lames de platine furent placées à une distance d'environ 80 mètres, l'une dans le sol de la galerie, l'autre appliquée avec pression sur l'une des parois latérales. A chacune d'elles était fixé un fil de platine, auquel était attaché un fil de cuivre terminé par un fil de platine. Ces précautions avaient été prises pour que l'eau salée qui humectait la lame n'attaquât pas le fil de cuivre. Cette même précaution avait été prise dans les expériences précédentes. Les deux extrémités libres des deux fils furent placées sur une bande de papier préparé avec l'amidon, et humecté

d'une solution d'iodure de potassium; la présence de l'iode ne tarda pas à se faire remarquer autour du fil formant le pôle positif. La tension de l'électricité était donc suffisante pour opérer une décomposition chimique. Je ferai observer que toutes les expériences ont été répétées en intervertissant les lames, c'est-à-dire en plaçant l'une à la place de l'autre, et réciproquement, afin de se garantir des effets de polarisation accidentelle que manifestent toujours les lames de platine quand elles ont fonctionné pendant quelque temps.

» J'ajouterai que les lames qui m'ont servi avaient une forme carrée de 6 centimètres de côté. Si je me fusse servi de grandes lames, et que j'eusse fait déboucher l'électricité recueillie dans une dissolution saline, au moyen de deux fils fins de platine, on conçoit quelle aurait été l'énergie de la force décomposante. En opérant avec des lames de platine, je m'étais placé dans une condition défavorable; mais si, à la place de celle qui prenait à la terre l'électricité négative, j'eusse employé une lame de zinc, on aurait eu alors un courant capable de produire toutes sortes de décompositions.

Seconde série d'expériences.

» *Première expérience.* — Les expériences faites dans les salines de Dieuze ont été répétées sur la mer de glace du Montanvert, au-dessus de la vallée de Chamouny, en suivant exactement les mêmes indications et avec le même multiplicateur, les lames et les fils qui m'avaient déjà servi. L'une des lames de platine fut appliquée avec adhérence sur un bloc de glace, l'autre introduite dans la terre à environ 50 mètres de distance. La température de la terre où se trouvait la lame était alors de 11 degrés. L'aiguille aimantée fut chassée par première projection à 40 degrés et se fixa à 12. Dans une seconde expérience, le résultat fut sensiblement le même. Le sens de la déviation indiquait que la lame placée sur le bloc de glace avait pris l'électricité négative; en tenant entre les doigts, comme dans la saline de Dieuze, la lame de platine qui avait été introduite dans la terre, l'aiguille aimantée fut déviée dans le même sens, mais pas autant qu'avant, la déviation par première projection n'étant que de 20 degrés. Il fallait, pour que cet effet fût produit, que la tension de l'électricité fût assez considérable, malgré la mauvaise conductibilité du corps humain. Le sens du courant indiquait que les effets électriques ne provenaient pas de la réaction de l'eau froide sur l'eau chaude; car, si cela eût été, le courant aurait été dirigé en sens inverse; il fallait donc qu'ils provinssent de la réaction des liquides diffé-

rents humectant les terrains, se trouvant dans le circuit dont les lames de platine faisaient partie. Pour m'en assurer, j'ai opéré comme il suit:

» *Deuxième expérience.* — La lame qui était placée en terre dans l'expérience précédente fut mise en contact avec un second bloc de glace, situé à une distance d'environ 60 mètres du premier. La déviation eut lieu encore dans le même sens. Les deux lames étaient évidemment à la même température; par conséquent, les effets électriques devaient provenir d'une réaction chimique et non d'une action calorifique. Je ferai observer que les courants obtenus sur les glaciers n'avaient qu'une faible intensité comparés à ceux obtenus à Dieuze, par la raison que la glace, étant mauvais conducteur, ne pouvait transmettre qu'une faible portion de l'électricité dégagée dans la réaction des terrains inférieurs. Il est probable que si le soleil qui brillait alors n'eût pas fait fondre une petite quantité de glace à la surface des blocs, ceux-ci auraient été privés sensiblement du pouvoir conducteur.

Troisième série d'expériences.

» Je dus répéter les mêmes expériences dans une localité où les différences de température étaient beaucoup plus grandes. Je choisis, en conséquence, l'établissement des bains d'Aix en Savoie, où la température de certaines sources s'élève jusqu'à 50 degrés.

» *Première expérience.* — Après avoir fait les mêmes dispositions que précédemment, une des lames fut plongée dans l'eau de la source dite eau de soufre, dont la température était d'environ 43 degrés, et l'autre dans de l'eau pure coulant à la surface du sol, et dont la température était de 13 degrés. Les distances des deux stations étaient de 4 mètres en hauteur et de 6 mètres en largeur. A l'instant où le circuit fut fermé, l'aiguille frappa fortement l'arrêt à 90 degrés. Le sens de la déviation indiquait que la lame plongée dans la source sulfureuse chaude prenait l'électricité négative, ce qui indiquait que les effets électriques pouvaient provenir de la réaction de l'eau chaude sur l'eau froide; l'effet fut encore le même en intervertissant les lames afin de se mettre en garde contre les effets de polarisation secondaires.

» *Seconde expérience.* — L'une des lames fut placée dans la source d'alun, dont la température est un peu moins élevée que la précédente; l'autre dans l'eau d'un ruisseau coulant à la surface, et dont la température était de 13 degrés. L'aiguille aimantée fut encore fortement déviée, puisqu'elle alla frapper l'arrêt placé à 90 degrés. Il est hors de doute que si j'eusse essayé de produire des décompositions chimiques, j'eusse obtenu les mêmes effets qu'à Dieuze.

» Ces trois séries d'expériences ont été faites dans les circonstances les plus favorables pour montrer quelles sont les causes en vertu desquelles on obtient des courants électriques dans les mines, en se servant, non pas, comme on l'a fait jusqu'ici, de lames en cuivre qui donnent des effets secondaires dus à la réaction chimique du liquide sur le métal, mais bien de lames de platine, dont les surfaces sont très-homogènes.

» Si l'on se transporte dans un filon exploité de galène ou de pyrites cuivreuses avec un multiplicateur et des lames de platine fixées à des fils du même métal, et qu'on opère comme je l'ai fait précédemment, on pourra prédire à l'avance le sens du courant, quand on connaîtra la nature des eaux qui humectent les parois des galeries et des terrains environnants.

» L'explication que je viens de donner de la production des courants électriques terrestres repose sur des faits tellement concluants, que je la crois à l'abri de toute objection. Il est donc prouvé maintenant qu'il n'existe réellement de ces courants que lorsque deux terrains en contact, d'une nature quelconque, sont humectés, que l'eau de l'un tient en dissolution des composés qui ne se trouvent pas dans l'autre, et que l'un et l'autre terrains ont traversés par des substances conductrices, telles que matières carbonacées, pyrites, galène, etc. Si tous ces corps ne forment pas des conducteurs continus, il y aura autant de courants partiels, et par suite de centres d'action décomposante qu'il y a de conducteurs séparés. J'ai encore plusieurs observations à présenter, et qui ne sont pas sans quelque importance dans les circonstances actuelles, où de toutes parts on s'occupe de l'établissement de télégraphes électriques, et de la possibilité de se servir de la terre comme d'un conducteur.

» L'existence de courants terrestres peut être constatée, comme je m'en suis assuré, dans une foule de localités où l'on ne soupçonne pas des différences notables dans la nature des terrains, et cela uniquement par suite des eaux qui les humectent. Il suffit, pour cela, de placer dans un terrain quelconque, à la distance de quelques mètres, deux lames de platine très-propres, en relation avec un multiplicateur; la déviation de l'aiguille aimantée indiquera presque toujours une différence de composition dans les portions de terrain qui paraissent identiques.

» En substituant à la lame de platine qui prend au terrain l'électricité négative une lame de zinc, alors le courant résultant de l'action de ce dernier s'ajoute à celui fourni par la terre, et l'effet électro-chimique devient très-manifeste. On conçoit, d'après cela, que lorsqu'on transmet un courant à travers la terre, au moyen de deux lames de métal, ce courant peut s'ajouter

ou aller en sens inverse du courant local; son intensité se trouve ainsi augmentée ou diminuée. C'est une considération à laquelle on ne saurait se dispenser d'avoir égard quand on veut obtenir un maximum d'effet.

» Il pourrait se faire encore que des sources énergiques d'électricité, comme celles que j'ai trouvées dans la Lorraine et la Savoie, situées entre les électrodes ou réophores, fussent déchargées, quoiqu'à de grandes distances, par l'intermédiaire des terrains humides qui les séparent de ces mêmes électrodes.

» J'ajouterai enfin qu'on ne doit pas être étonné de l'énorme quantité d'électricité recueillie dans mes expériences avec de très-petites lames de platine, quand on songe que les sources d'où elles émanaient avaient une très-grande étendue, et qu'elles devaient leur en céder en raison même de leur étendue.

» Dans un second Mémoire, j'examinerai les effets chimiques produits sur les roches et autres substances qu'elles renferment, par les courants dont je viens d'indiquer l'origine, ainsi que les produits secondaires qui en résultent. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les propriétés de certaines factorielles, et sur la décomposition des fonctions en facteurs; par* M. **Augustin Cauchy**.

« Les factorielles que j'ai nommées *géométriques* sont celles que l'on obtient, quand on multiplie les uns par les autres des binômes dont les premiers termes sont tous égaux entre eux, tandis que les seconds termes forment une progression géométrique. Lorsque l'on prend pour raison de la progression géométrique une certaine variable x, la factorielle géométrique devient une fonction de x; et si, le premier terme de chaque binôme étant réduit à l'unité, le nombre des facteurs devient infini, alors, pour que la factorielle conserve une valeur finie et déterminée, il sera généralement nécessaire que le module de x devienne inférieur à l'unité.

» Au reste, la factorielle géométrique, telle que je l'ai définie, se trouve comprise, comme cas particulier, dans une classe très-nombreuse de factorielles dont on peut obtenir l'une quelconque, en substituant aux termes de la progression géométrique les termes correspondants d'une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de la variable x. Il est d'ailleurs facile de s'assurer que les valeurs de x, qui rendent la série convergente, sont aussi généralement celles qui rendent convergente la factorielle elle-même, de manière à fournir une valeur finie et déterminée de cette factorielle.

» On peut se demander quelles valeurs doivent acquérir les coefficients numériques de la série, pour que la factorielle représente une fonction donnée. Diverses méthodes sont applicables à la solution de ce dernier problème. On peut effectivement le résoudre, soit à l'aide de la division algébrique, soit en recourant à la méthode des coefficients indéterminés, soit à l'aide des logarithmes.

» Je me propose, dans un autre article, de rechercher *à priori* quelles sont les valeurs de la variable x qui permettent de transformer une fonction donnée de cette variable en factorielles convergentes de l'espèce de celles que je viens d'indiquer.

» Je montrerai d'ailleurs quels sont les avantages que l'on peut retirer de la considération des factorielles pour simplifier les applications de la méthode logarithmique, spécialement dans les problèmes d'astronomie.

ANALYSE.

» Désignons par x une variable réelle ou imaginaire dont le module soit r. Les divers termes d'une série ordonnée suivant les puissances entières et positives de x seront de la forme

$$a_0, \quad a_1 x, \quad a_2 x^2, \quad a_3 x^3, \ldots \tag{1}$$

Si d'ailleurs on nomme ρ_n le module de a_n, et k la plus grande des limites vers lesquelles converge, pour des valeurs croissantes de n, la valeur de l'expression

$$(\rho_n)^{\frac{1}{n}},$$

le produit kr sera le module de la série (1), qui restera convergente pour tout module de x inférieur à $\frac{1}{k}$. Faisons maintenant

$$P = (1 + a_0)(1 + a_1 x)(1 + a_2 x^2)(1 + a_3 x^3)\ldots, \tag{2}$$

et

$$P_n = (1 + a_n x^n)(1 + a_{n+1} x^{n+1})\ldots, \tag{3}$$

n désignant un nombre entier qui pourra être supposé très-considérable. Pour que la *factorielle* représentée par la lettre P conserve une valeur finie et déterminée, il sera nécessaire et il suffira que la factorielle P_n conserve elle-même une valeur finie et déterminée. Pour que cette dernière condition

se trouve remplie, il sera nécessaire, non-seulement, que le produit

$$a_n x^n$$

diffère peu de zéro pour de grandes valeurs de n, mais encore que la série

$$(4) \qquad \mathrm{l}(1 + a_n x^n), \quad \mathrm{l}(1 + a_{n+1} x^{n+1}), \ldots$$

reste convergente, la lettre caractéristique l indiquant un logarithme népérien. Or, le module de la série (4) se réduisant au produit kr, aussi bien que le module de la série (1), on en conclura que la série (4), et par suite les factorielles (2) et (3), seront convergentes ou divergentes, suivant que le module r de x sera inférieur ou supérieur à $\frac{1}{k}$.

» Les valeurs des coefficients $a_1, a_2, a_3, \ldots$, que renferme le second membre de la formule (2), déterminent la nature de la fonction P. Supposons maintenant que cette fonction soit donnée *à priori* et qu'elle ait été développée en une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes de x, en sorte qu'on ait

$$(5) \qquad \mathrm{P} = \mathrm{A}_0 + \mathrm{A}_1 x + \mathrm{A}_2 x^2 + \ldots.$$

On pourra chercher à déduire des coefficients $\mathrm{A}_0, \mathrm{A}_1, \mathrm{A}_2, \ldots$ les coefficients $a_0, a_1, a_2, \ldots$. On y parviendra sans peine en partant de l'équation

$$(6) \quad \mathrm{A}_0 + \mathrm{A}_1 x + \mathrm{A}_2 x^2 + \ldots = (1 + a_0)(1 + a_1 x)(1 + a_2 x^2)\ldots,$$

qui doit être vérifiée tant que les deux membres restent convergents. Or, on trouvera d'abord, en posant $x = 0$,

$$\mathrm{A}_0 = 1 + a_0,$$

et par suite on aura

$$(7) \quad \begin{cases} 1 + \frac{\mathrm{A}_1}{\mathrm{A}_0} x + \frac{\mathrm{A}_2}{\mathrm{A}_1} x^2 + \ldots = (1 + a_1 x)(1 + a_2 x^2)(1 + a_3 x^3) + \ldots \\ \qquad = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + (a_3 + a_1 a_2) x^3 + \ldots; \end{cases}$$

puis on en conclura

$$(8) \qquad a_1 = \frac{\mathrm{A}_1}{\mathrm{A}_0}, \quad a_2 = \frac{\mathrm{A}_2}{\mathrm{A}_1}, \quad a_3 + a_2 a_1 = \frac{\mathrm{A}_3}{\mathrm{A}_2}, \ldots.$$

Ces dernières équations fourniront le moyen de déterminer successivement les valeurs de a_1, a_2, a_3,.... On pourrait aussi, après avoir déterminé a_1 par la première des équations (8), diviser par $1 + a_1 x$ le polynôme

$$1 + \frac{A_1}{A_0} x + \frac{A_2}{A_0} x^2 + \ldots,$$

ordonné suivant les puissances ascendantes de x; puis, égaler ce quotient au produit

$$(1 + a_2 x^2)(1 + a_3 x^3) + \ldots = 1 + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \ldots,$$

et déterminer ainsi la valeur de a_2. On pourrait encore, après avoir trouvé le coefficient a_2, appliquer à la recherche du coefficient a_3 une nouvelle division algébrique, en prenant pour diviseur le binôme $1 + a_2 x$, etc.... Enfin il est clair que, si l'on suppose le logarithme népérien $\mathrm{l}(\mathrm{P})$ développé en série, en sorte qu'on ait

$$(9) \qquad \mathrm{l}(\mathrm{P}) = \mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 x + \mathrm{B}_2 x^2 + \ldots,$$

on pourra déduire a_1, a_2, a_3,... de l'équation

$$(10) \left\{ \begin{aligned} &\mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 x + \mathrm{B}_2 x^2 + \ldots = \mathrm{l}(1 + a_0) + \mathrm{l}(1 + a_1 x) + \mathrm{l}(1 + a_2 x^2) + \ldots \\ &= \mathrm{l}(1 + a_0) + a_1 x + \left(a_2 - \frac{1}{2} a_1^2\right) x^2 + \left(a_3 + \frac{1}{3} a_1^3\right) x^3 + \left(a_4 - \frac{1}{2} a_2^2\right) x^4 + \ldots. \end{aligned} \right.$$

En effet, l'équation (10) entraîne les suivantes

$$(11) \left\{ \begin{aligned} &\mathrm{l}(1 + a_0) = \mathrm{B}_0, \\ &a_1 = \mathrm{B}_1, \quad a_2 - \frac{1}{2} a_1^2 = \mathrm{B}_2, \quad a_3 + \frac{1}{3} a_1^3 = \mathrm{B}_3, \quad a_4 - \frac{1}{2} a_2^2 = \mathrm{B}_4, \ldots, \end{aligned} \right.$$

desquelles on tirera successivement les valeurs de a_1, a_2, a_3,... »

M. **Duméril**, en présentant le sixième volume de son *Erpétologie*, s'exprime ainsi :

« Le volume que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie est le sixième de l'ouvrage sur les reptiles, que M. Bibron et moi publions sous le titre d'*Erpétologie générale et complète*. Il traite uniquement de l'ordre des Serpents; mais il ne comprend que l'histoire générale des Ophidiens et celle de quelques-unes des espèces non venimeuses.

» L'étude des animaux de cet ordre a offert jusqu'ici de très-grandes difficultés : les serpents étant privés de membres, les organes généraux pour leurs mouvements sont à peu près les mêmes, ainsi que ceux qui sont destinés à leur procurer les sensations; et chez eux, tous les instruments qui servent à la digestion, à la respiration, à la circulation et à la reproduction sont, en apparence, absolument semblables. Leurs caractères étant par cela même trop naturels, il a fallu en découvrir d'autres, essentiellement propres à les faire distinguer en genres et en espèces, à l'aide d'une méthode rigoureuse. Nous espérons être parvenus à ce résultat, depuis longtemps désiré dans la science, par l'examen comparatif que nous avons fait des parties solides qui composent la bouche des serpents. Comme les mâchoires et les dents sont, chez ces reptiles, les principaux et même les seuls agents destinés à la préhension des aliments, il était nécessaire que ces instruments, indispensables à leur genre de vie, fussent en rapport avec la nature et le volume de la proie dont ces animaux doivent s'emparer et se nourrir.

» Convaincus du rôle important que les mâchoires remplissent dans l'économie et de la facilité que l'on trouve, quand on a bien étudié la structure de la tête des serpents, pour reconnaître et distinguer les formes de ces pièces solides, même à travers la peau, en raison du peu d'épaisseur des chairs qui les recouvrent, nous avons fait mettre à nu et représenter cette partie du squelette, chez un très-grand nombre d'espèces différentes, choisies dans les tribus qui nous paraissaient être d'ailleurs les plus naturelles, et ce procédé nous a fourni de très-heureux résultats (1).

» C'est ainsi qu'aujourd'hui, par l'examen comparatif que nous avons fait de près de cinq cents espèces, que nous avions à étudier et à décrire, nous avons pu les classer méthodiquement et les caractériser de manière à diviser l'ordre entier des Ophidiens en cinq sections bien distinctes, et celles-ci en familles et en genres qui réunissent les espèces. Ces indications caractéristiques viendront puissamment en aide aux naturalistes pour leurs déterminations qui étaient restées jusqu'ici excessivement embarrassantes et trop souvent impossibles.

» Favorisés par les circonstances de notre position au Muséum d'histoire naturelle, où nous dirigeons cette partie des collections qui, sans contredit,

---

(1) Plus de cent cinquante têtes osseuses de Serpents, préparées dans ce but, ont été placées sous les yeux des membres de l'Académie pendant la séance de ce jour.

est maintenant la plus considérable qui existe dans le monde entier, nous avons pu voir, rapprocher et comparer entre elles les espèces de toutes les régions de la terre, dont un très-grand nombre nous étaient inconnues, et constater, sur beaucoup d'individus d'une même race, les modifications et les variétés produites par l'âge, les dimensions, le sexe, et quelquefois par le climat.

» Depuis huit ans que nous avions terminé, avec le cinquième volume de notre *Erpétologie*, l'étude de l'ordre des Lézards, nous recevions très-souvent des serpents que nous étions forcés de reconnaître et de décrire comme des espèces nouvelles, de sorte que notre travail ne pouvait se terminer. Dans l'intérêt de la science, nous avions cru devoir suspendre la rédaction définitive de l'ophiologie, en continuant cependant de recueillir, avec persévérance et activité, tous les documents qui nous étaient indispensables et dont nous avons pu heureusement profiter.

» C'est alors, et dès 1840, que nous nous sommes décidés à publier d'abord et par anticipation, le huitième volume de l'*Erpétologie*, qui comprend l'histoire générale des Batraciens, et en particulier celle des espèces qui sont privées de la queue. Le travail qui concerne cet ordre de reptiles est maintenant complétement rédigé; mais la partie qui traite des Urodèles, ou des espèces qui conservent leur queue pendant toute la durée de leur vie, devra former un neuvième tome qui contiendra en outre, avec un résumé général et méthodique de nos travaux, les tables et les suppléments. Ce sera le complément et la fin de l'ouvrage sur cette partie de la zoologie; mais ce dernier volume ne pourra cependant être imprimé que lorsque notre entreprise sera entièrement achevée.

» Nous devons prévenir que le septième volume, qui doit comprendre la fin de l'ordre des Ophidiens, sera si étendu que nous nous verrons forcés de le faire partager en deux parties dont la pagination ne sera pas interrompue. Par le fait, l'ouvrage entier se composera de dix gros volumes, et il sera orné de plus de cent planches dont les dessins, coloriés et exécutés d'après nature par M. Prêtre, ont été parfaitement gravés sur acier. Plus de quatre-vingts planches sont déjà publiées.

» Nous avons employé, dans cette histoire naturelle des serpents, la marche que nous avions précédemment suivie pour les autres ordres de reptiles, et que l'un de nous avait adoptée dans la *Zoologie analytique*, publiée il y a près de quarante ans, et puis dans son grand travail pour la classification des insectes, distribués en familles naturelles, dont les prémices avaient été insérés dans les tableaux zoologiques qui sont placés à la fin du

premier volume des *Leçons d'Anatomie comparée* de G. Cuvier. Il croit devoir reproduire à ce sujet les idées principales qui ont dirigé jusqu'ici tous ses travaux.

» La méthode qui règne dans tout l'ouvrage consiste à observer la ressemblance des êtres d'après leur nature intime, ou dans l'organisation, les formes et les habitudes, afin de les rapprocher autant que possible. Or, comme tout être ne peut être distingué d'un autre qu'autant qu'il en diffère plus ou moins, il s'agit de saisir et d'exprimer cette différence par des notes précises ou par des caractères.

» En observant ainsi successivement ce qui est commun à un grand nombre et ce qui est propre à quelques-uns seulement, on parvient à distinguer l'espèce, et, par une marche naturelle et méthodique, on descend par des degrés plus ou moins espacés, qui opèrent des soustractions réelles, et l'on arrive définitivement à l'unité. C'est par une série de divisions dichotomiques, représentées ou figurées dans des tableaux synoptiques, qu'on est conduit d'abord aux classes, puis aux ordres, aux sous-ordres, et successivement aux familles, aux genres et aux espèces; car la connaissance de l'individu est le but que doit atteindre tout système ou toute méthode en histoire naturelle.

» Tel est le procédé suivi dans toutes les parties de cet ouvrage. L'observateur s'y trouve dirigé de manière à parvenir rapidement d'abord à la connaissance du nom donné à l'espèce, puis ensuite à son histoire, car les caractères ne sont pas imaginés d'avance, mais tracés, indiqués; ils peuvent être, pour ainsi dire, lus comme ils sont inscrits sur l'objet même que le naturaliste a sous les yeux, et c'est toujours le cas dans lequel se trouve cet observateur quand il veut étudier un être qu'il voit pour la première fois.

» Dans ce volume, après avoir fait connaître les caractères généraux des serpents, et l'historique des classifications diverses proposées pour leur étude, nous sommes entrés dans beaucoup plus de détails sur l'organisation, les fonctions et les mœurs de ces reptiles, en traitant dans autant de chapitres distincts, des organes du mouvement et des actions diverses qu'ils permettent, des organes des sens, des différentes modifications que présentent ceux de la nutrition pour la digestion, la circulation, la respiration et les sécrétions: enfin, nous avons terminé cette étude par l'examen et les fonctions des organes générateurs.

» Un chapitre est spécialement consacré à la partie littéraire, c'est-à-dire que nous faisons connaître les principaux écrits anatomiques, physiologiques, descriptifs et topographiques, relatifs à l'histoire naturelle des serpents.

» Le reste de l'ouvrage est employé à l'étude et à la description de la pre-

mière section des Ophidiens, qui comprend les espèces non venimeuses, partagées en deux tribus : celle des *Scolécophides* ou vermiformes, et le commencement des espèces de serpents que nous nommons *Azémiophides* ou cicuriformes. Les trois autres sections doivent être étudiées dans le septième volume. »

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les lois qui président à la distribution géographique des mollusques marins côtiers; par* M. ALC. D'ORBIGNY. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Zoologie.)

« L'auteur cherche d'abord à mettre en relief l'importance des études faites sur la distribution géographique des mollusques côtiers, comme application à la paléontologie générale. C'est, en effet, dans les lois qui président aujourd'hui à la distribution géographique des êtres, qu'on doit logiquement chercher, par la comparaison, des lumières sur l'animalisation qui s'est succédée à la surface du globe, à toutes les périodes géologiques, afin de remplacer des théories hasardées par des faits bien prouvés.

» Il choisit, pour théâtre de ses observations, l'Amérique méridionale, où il a séjourné huit années. D'abord croyant à priori que la configuration de ce continent, par rapport à la latitude, aux pentes abruptes ou très-prolongées de ces côtes, aux courants généraux qui les baignent, doit avoir une immense influence sur cette question, il fait ressortir les caractères qui distinguent cette partie du monde, en s'aidant, pour ces courants, de l'importante carte du *mouvement des eaux* de M. Duperrey, sans laquelle il n'aurait pas pu expliquer l'anomalie de quelques faits. Il présente, dans un tableau, le nom et l'habitat de trois cent soixante-deux espèces de mollusques côtiers, qui, divisées suivant qu'elles appartiennent à l'un des deux océans, donnent cent cinquante-six espèces propres à l'océan Atlantique, deux cent-cinq propres au grand Océan, et une seule commune aux deux mers.

» Il examine séparément les faunes locales de l'océan Atlantique et du grand Océan. Il trouve, dans le premier, que les îles Malouines ont une faune spéciale, que la faune des régions tempérées est plus nombreuse que la faune des régions chaudes, et que chacune de ces régions possède de quatre à six fois plus d'espèces propres que d'espèces communes. Le grand Océan lui offre des résultats identiques relativement au nombre des espèces propres et des

espèces communes aux régions chaudes et tempérées; mais les courants y ont plus d'action sur la répartition des espèces et sur la séparation des faunes locales là où cesse leur action.

» Ses études de l'influence due à la configuration orographique des côtes sur la composition zoologique des faunes respectives qui les habitent, le conduisent aux résultats suivants : sur quatre-vingt-quinze genres cités, cinquante, ou beaucoup plus de la moitié, ne se trouvent que d'un côté à la fois, tandis que quarante-cinq seulement sont communs aux deux mers. Il en conclut que la configuration des côtes sur les deux versants de l'Amérique méridionale, les unes abruptes du côté du grand Océan, les autres en pente douce du côté de l'océan Atlantique, ont une plus grande influence sur l'ensemble, que le parallélisme des zones de latitude que traversent également les faunes locales des deux océans.

» Dans un quatrième chapitre consacré aux déductions générales et aux conclusions, il envisage séparément l'action des courants, de la température, et de la configuration orographique.

» Les courants généraux tendent, par leur action incessante, à répandre, sur tous les points où ils passent, les mollusques qui peuvent supporter une grande différence de température. En effet, dans l'océan Atlantique, douze espèces s'étendent sur 19 degrés, et, dans le grand Océan, quinze espèces vivent sur 22 degrés en latitude, en traversant plusieurs zones différentes de chaleur, et cessent d'exister aux dernières limites septentrionales des courants, comme on le voit au Brésil et au nord du Callao (Pérou). Ainsi on doit, sans aucun doute, attribuer aux courants généraux cette influence d'inégale valeur qui porte les mollusques côtiers des régions froides, dans l'océan Atlantique, jusqu'au tropique seulement, et dans le grand Océan, jusqu'à 11 degrés plus au nord.

» Il trouve pour les courants deux actions contraires : par leur continuelle action, ils tendent évidemment à répandre les mollusques côtiers en dehors de leurs limites naturelles de latitude; mais lorsqu'ils s'éloignent du continent, comme aux Malouines, lorsqu'ils doublent un cap avancé vers le pôle, comme au cap Horn, ou encore lorsqu'ils abandonnent brusquement les côtes, sous des régions chaudes, comme ils le font à Payta, on leur doit alors l'isolement des faunes locales.

» La température a pour effet de cantonner les espèces en des limites plus ou moins restreintes; la preuve en est dans le nombre des mollusques propres aux diverses zones de chaleur parcourues par les courants généraux, et surtout dans la différence subite qu'on remarque entre la composition

des faunes locales de Payta et celle des parties situées au nord de Rio-Janeiro. En effet, dès que l'action des courants cesse de se faire sentir, la température reprend de suite toute son influence, et une faune spéciale aux régions chaudes commence à se montrer.

» La configuration orographique des côtes est marquée par les formes zoologiques différentes qu'on remarque entre les deux océans; en effet, indépendamment des chiffres des genres dont on a parlé, il est facile de se convaincre que les genres qui dominent dans le grand Océan vivent principalement sur les rochers, tandis que ceux de l'océan Atlantique, qui manquent au versant occidental, habitent seulement les fonds de sable. On voit que la différence de configuration orographique du littoral des deux océans qui baignent l'Amérique méridionale exerce, par ces conditions d'existence plus ou moins favorables qu'elle offre aux mollusques côtiers suivant leurs genres, une immense influence sur la composition zoologique des faunes qui les habitent.

» L'auteur donne comme fait négatif que les plus grands affluents, la Plata par exemple, qui présente à son embouchure 128 kilomètres de largeur, n'ont absolument aucune influence sur la composition des faunes marines de leurs environs.

» M. d'Orbigny déduit des faits observés par lui les conclusions suivantes, qui s'appliquent immédiatement aux faunes paléontologiques des terrains tertiaires :

» 1°. Deux mers voisines, communiquant entre elles, mais séparées seulement par un cap avancé vers le pôle, peuvent avoir leurs faunes distinctes;

» 2°. Il peut exister, en même temps, par la seule action de la température, dans le même océan et sur le même continent, des faunes distinctes, suivant les diverses zones de température;

» 3°. Sous la même zone de température, sur des côtes voisines d'un même courant, les courants peuvent déterminer des faunes particulières;

» 4°. Une faune distincte de la faune du continent le plus voisin peut exister sur un archipel, lorsque les courants viennent l'isoler;

» 5°. Des faunes distinctes, ou du moins très-différentes entre elles, peuvent se montrer sur des côtes voisines, par la seule action de la configuration orographique;

» 6°. Lorsqu'on trouve les mêmes espèces sur une immense étendue en latitude, dans un même bassin, les courants en seront la cause;

» 7°. Les espèces identiques entre deux bassins voisins annoncent des communications directes entre eux;

» 8°. Les plus grands affluents n'ont absolument aucune influence sur la composition des faunes marines voisines; ainsi toutes les déductions qu'on en a tirées, dans le cas des bassins tertiaires, deviennent illusoires.

» L'auteur termine par une dernière comparaison paléontologique. Il a dit qu'à l'exception d'une espèce commune aux deux mers américaines, toutes les autres étaient, dans la faune actuelle, propres soit à l'océan Atlantique, soit au grand Océan, et que l'ensemble des genres était très-différent dans les deux mers. La comparaison de ces résultats avec les déductions tirées de l'ensemble des coquilles fossiles des terrains tertiaires les plus inférieurs de l'Amérique méridionale, prouve que ces derniers, tout en en différant spécifiquement, sont néanmoins dans les mêmes conditions géographiques que la faune actuelle. Ne pourrait-on pas en conclure qu'à l'époque où se formaient ces terrains tertiaires, la latitude, les courants, la conformation orographique avaient les mêmes influences qu'aujourd'hui? Dès lors, il serait permis de croire que la cordilière avait, à cette époque géologique, assez de relief pour former, sur une vaste échelle, une barrière entre les deux mers, et que, depuis cette époque, le continent méridional n'a pas changé de forme. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

EMBRYOGÉNIE. — *De la nature des corps jaunes et de leurs rapports avec la fécondation; par* M. A. Raciborski. (Extrait par l'auteur.)

(Commission de Physiologie expérimentale.)

« Dans un livre que nous avons publié dernièrement sous le titre : *De la puberté et de l'âge critique chez la femme, et de la ponte périodique spontanée chez la femme et les mammifères,* nous avons fait connaître les résultats de nos premières recherches sur l'anatomie des parties connues sous le nom de *corps jaunes;* cependant, ayant découvert depuis quelques nouveaux faits assez importants relatifs au même sujet, nous nous empressons de les faire connaître à l'Académie.

» Plus que jamais nous regardons aujourd'hui l'opinion de Barry, Montgommery, Lee, Paterson, Négrier, etc., qui placent le siége des corps jaunes en dehors de la membrane propre des follicules, comme entièrement dénuée de fondement. Il n'y a pas le moindre doute pour nous que les corps jaunes sont le résultat de modifications éprouvées par la membrane interne des fol-

licules. Cependant, au lieu d'attribuer la formation des corps jaunes presque exclusivement, comme nous avons fait dans le livre ci-dessus cité, à la rétraction de la membrane fibreuse de l'ovaire, et au plissement consécutif de la tunique interne des follicules, nous sommes disposé à les regarder, d'après nos nouvelles recherches (dont les résultats se rapprochent beaucoup de ceux de M. Wagner), comme étant dus, en grande partie, à une véritable hypertrophie concentrique de la couche granuleuse qui recouvre la tunique interne.

» La transformation de la tunique interne en corps jaune commence aussitôt que l'ovule est arrivé à la maturité, et que le follicule de Graaf s'apprête à lui livrer passage au dehors.

» Aussitôt que le follicule est rompu, la transformation en question acquiert une grande activité. Chez la plupart des femelles d'animaux, comme chez la truie, la vache, la brebis, etc., que la femelle ait eu ou non des rapports avec le mâle, l'expulsion des ovules est toujours suivie de la formation de corps jaunes complets, représentés par des masses pleines ayant la consistance et l'aspect légèrement grenu du foie, offrant des nuances variées selon les genres d'animaux, toutefois étant le plus souvent colorées en beau jaune rouge brique, ou présentant à peine une teinte légèrement rosée.

» Chez la femme, les choses ne se passent plus de la même manière. Toutes les fois que l'expulsion de l'ovule n'a pas été suivi de conception, comme cela arrive, par exemple, après chaque époque menstruelle, alors les éléments de la couche granuleuse augmentent, il est vrai, en nombre et en volume, mais cette hypertrophie ne tarde pas à s'arrêter et reste à l'état de membrane d'un jaune plus ou moins clair, qui se trouve en contact direct avec le caillot de sang, et plus tard avec les débris du sang se présentant sous l'aspect d'une matière d'un gris-ardoisé au-dessous de laquelle on ne manque jamais de retrouver la membrane jaune ou le corps jaune incomplet resté à l'état de membrane.

» Toutes les fois, au contraire, que l'expulsion de l'ovule coïncide avec la fécondation, les éléments de la couche granuleuse se multiplient avec une telle rapidité, qu'en très-peu de temps ils forment déjà un corps plein qui obstrue entièrement la cavité vésiculaire. Celle-ci ne laisse bientôt après elle d'autres traces qu'un petit espace blanchâtre, en forme de trapèze, composé de tissu cellulo-fibreux, situé au milieu de la masse jaune du *corpus luteum*, auquel il envoie plusieurs prolongements qui se perdent dans son épais-

seur. Tel est, en général, l'aspect des corps jaunes chez toutes les femmes, au terme ordinaire de la gestation. Mais ce qu'il y a ici encore de remarquable, c'est la rapidité avec laquelle ensuite les corps jaunes sont résorbés aussitôt que l'œuvre de la génération est achevée, aussitôt que la femme est accouchée.

» Ainsi, par exemple, le corps jaune qui aura 17 millimètres de largeur le deuxième jour après un accouchement à terme, n'en a plus que 8 à 10 au bout de dix jours. Au bout de trois mois, nous l'avons trouvé tout à fait décoloré, sa couleur différant à peine de celle de la substance de l'ovaire et n'offrant que 2 millimètres de diamètre.

» Le corps jaune, après la fécondation, est par conséquent composé de mêmes éléments que celui que nous avons vu succéder à l'expulsion mensuelle des ovules. Seulement il a beaucoup plus d'étendue, parce que la vésicule de Graaf n'est pas alors autant rétractée qu'après l'expulsion non suivie de conception, et s'il forme un corps plein au lieu d'un sac, c'est que l'hypertrophie concentrique étant alors plus active, les deux parois opposées se mettent en contact, de manière à ne former qu'un seul corps de 3 à 4 millimètres d'épaisseur.

» Ainsi, en résumé, la différence qu'on a voulu établir entre les corps jaunes, selon qu'ils provenaient d'une expulsion périodique des ovules ou qu'ils succédaient à la fécondation, ne peut pas être admise chez la plupart des femelles d'animaux, car elles offrent, dans les deux cas, des corps jaunes à peu près semblables (1).

» Chez la femme, l'expulsion mensuelle des ovules possède, il est vrai, ses caractères propres, qui diffèrent des caractères appartenant à la fécondation; mais il n'en est pas moins vrai que les uns et les autres se trouvent appuyés sur l'existence d'un même phénomène, à savoir : l'hypertrophie concentrique de la couche granuleuse. Cette hypertrophie ne différant, dans les deux cas, que par le degré de son activité, nous avons pensé qu'au lieu de distinguer les corps jaunes en vrais et faux, comme on le fait ordinairement, il serait

---

(1) Les mules femelles, quoique privées, en général, de faculté de la reproduction, ne présentent pas moins, dans leurs ovaires, des traces d'expulsions spontanées des ovules, et ces traces sont parfaitement semblables à celles qu'on trouve chez d'autres animaux, après la fécondation. C'est de quoi il nous a été facile de nous assurer par l'examen des ovaires provenant d'une mule de cinq ans, que M. Miquel, président de la Société de Médecine vétérinaire de Béziers, eut l'obligeance de nous envoyer.

infiniment plus rationnel de les diviser en corps jaunes complets et incomplets ou arrêtés dans leur développement.

» Nous finirons par faire remarquer que, quoique constante, la présence du caillot de sang après l'expulsion des ovules chez la femme est entièrement étrangère à la coloration de la membrane jaune qui constitue le corps jaune incomplet. La coloration jaune de cette membrane, de même que celle des corps jaunes complets, tient à la présence de globules huileux jaunes qu'on rencontre au milieu de granulations. C'est le nombre de ces globules qui décide la nuance de la couleur que nous avons vue varier chez les différents animaux. »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur l'ovulation périodique de la femme; par* M. SERRES.

« A l'occasion de la Lettre de M. Raciborski, M. Serres communique à l'Académie deux cas d'ovulation de la femme, coïncidant avec la manifestation de la métrorrhagie périodique.

» La première était une femme de vingt-deux ans, affectée d'une variole confluente très-intense; on sait que cette maladie a pour effet assez constant de provoquer, chez les femmes, l'apparition du flux menstruel; on sait que chez les femmes enceintes, cet effet a lui-même le fâcheux résultat de provoquer l'avortement.

» Dans le cas présent, l'époque menstruelle avait été devancée de huit jours, et son apparition avait eu lieu au cinquième jour de l'éruption variolique. La malade succomba à la fin de la période de suppuration. Les règles, beaucoup plus abondantes que d'ordinaire, duraient encore.

» A l'autopsie, nous trouvâmes sur l'ovaire gauche un grand nombre d'ovules turgescents, et nous aperçûmes une vésicule de Graaf vide. La cavité de cette vésicule aurait pu renfermer un petit pois à cautère; la membrane interne était très-rouge, phlogosée; un très-petit caillot sanguin était contenu dans son intérieur. L'oviducte correspondant était phlogosé aussi.

» Il nous parut probable qu'il y avait eu émission d'un ovule peu de temps après la manifestation de l'époque menstruelle, et, dans cette vue, nous examinâmes avec attention la cavité de l'oviducte, qui était plus large que de coutume. Mais quelque soin que nous ayons apporté à cet examen, il ne nous fut pas possible de trouver l'ovule ni dans la trompe ni dans l'intérieur de la matrice.

» Le second cas, qui s'est offert dernièrement à nous, eut lieu chez une jeune fille de vingt et un ans, entrée dans notre division à la Pitié, pour un

ictère compliqué de péritonite. Au douzième jour de la maladie, et au moment où la rémission des symptômes annonçait la convalescence, les règles survinrent. Il y avait quatre jours qu'elles coulaient comme de coutume, lorsque la malade, que nous tenions encore aux potages pour régime, se procura des aliments, et mangea si démesurément, qu'elle fut prise d'une indigestion, à la suite de laquelle reparut la péritonite, qui l'enleva trente-six heures après.

» A l'autopsie, nous rencontrâmes sur les deux ovaires plusieurs ovules turgescents, et sur l'ovaire droit, deux coques de Graaf récemment ouvertes et vides de leur ovule.

» Encore ici toutes les recherches que nous fîmes pour trouver l'ovule dans la trompe, dans les franges du pavillon et dans l'utérus furent complétement infructueuses.

» Chez ces deux femmes, néanmoins, on ne peut méconnaître, ce nous semble, le rapport qui a existé entre l'émission d'un ovule dans le premier cas, et de deux dans le second, et la manifestation de la métrorrhagie périodique, opinion rendue si probable, comme on le sait, par les travaux récents de MM. Négrier, Gendrin, Pouchet, Raciborski et Bischoff.

» Ce qui, selon nous, lui donne encore un degré de probabilité de plus, c'est qu'elle a déjà été anciennement émise par Volisner, Kerkring, Drelincourt, Graman, Govey, Patton, Brendel et Diemerbroek, et qu'elle ne fut délaissée que lorsque Haller fit prévaloir la pléthore sanguine comme cause efficiente de la métrorrhagie périodique de la femme. »

MÉDECINE. — *Recherches relatives à la composition du sang, dans l'état de santé et dans l'état de maladie; par* MM. **A. Becquerel** *et* **A. Rodier**.

(Commission des prix de Médecine.)

« 1°. La composition du sang et les modifications qu'il peut subir dans l'état de santé et dans celui de maladie, peuvent être représentées et expliquées par un certain nombre de lois ou de principes généraux.

» Ces lois peuvent rendre compte de toutes les variations que l'étude de ses propriétés physiques et l'analyse chimique permettent d'y constater.

» 2°. Dans l'état de santé, quatre influences générales peuvent être invoquées pour expliquer la composition du sang : de ces quatre influences, une est capitale, c'est celle du sexe; trois sont moins importantes, ce sont celles de l'âge, de la constitution et de l'alimentation.

» 3°. Les moyennes suivantes représentent l'influence du sexe sur la composition du sang, et doivent toujours être invoquées comme termes de comparaison, pour apprécier les modifications que peut subir ce liquide dans les maladies. On ne doit pas oublier que ces chiffres peuvent osciller au-dessus et au-dessous de ces nombres.

	HOMMES.	FEMMES.
Densité du sang défibriné	1060,2	1057,5
Densité du sérum	1028	1027,4
Eau	779	791,1
Globules	141,1	127,2
Albumine	69,4	70,5
Fibrine	2,2	2,2
Matières extractives et sels libres	6,8	7,4
Somme des matières grasses	1,600	1,620
Séroline	0,020	0,020
Matières grasses phosphorées	0,488	0,464
Cholestérine	0,088	0,090
Graisses saponifiées ou savon animal	1,004	1,046
Sels donnés par la calcination de 1000 grammes de sang.		
Chlorure de sodium	3,1	3,9
Sels solubles	2,5	2,9
Phosphates insolubles (chaux)	0,334	0 354
Fer	0,565	0,541

» Cette influence du sexe est capitale, elle se retrouve dans toutes les maladies; de sorte que, pour arriver à quelques conclusions certaines, il faut toujours comparer la composition du sang de l'homme malade à celle de l'homme sain, et celle de la femme malade à celle de la femme saine.

» 4°. Les faits que nous possédons ne sont pas assez nombreux pour nous permettre d'établir, d'une manière définitive, l'influence de l'âge. Nous pouvons seulement dire, d'une manière générale, que cette influence s'exerce principalement sur les globules.

» Chez l'homme elle est peu marquée, et le maximum du chiffre des globules paraît rester le même de vingt à soixante ans.

» Chez la femme, l'époque où commence à s'établir la menstruation, et celle où cesse cette fonction, sont les limites de l'influence de l'âge. Avant cette époque, ou bien tant que la menstruation n'est pas bien et régulièrement établie, le chiffre des globules est inférieur à ce qu'il sera plus tard. Pendant toute sa durée et pendant que la femme est en bonne santé, ce chiffre varie peu et est au maximum, tout en oscillant dans de certaines limites, au-dessus et au-dessous. Lorsqu'elle a cessé enfin, les globules diminuent de nouveau.

» Dans les deux sexes, la cholestérine augmente de proportion dans le sang, à mesure qu'on avance en âge. Cette influence ne commence à se faire sentir que de quarante à cinquante ans.

» 5°. La constitution paraît n'exercer une influence que sur les globules, qui sont, en général, plus abondants chez les individus forts et robustes. Il faut de nouveaux faits pour confirmer cette loi.

» 6°. L'alimentation exerce une influence positive, dont nous ne pouvons malheureusement apprécier exactement la valeur. Il est certain toutefois que le chiffre des globules est moins élevé chez les individus qui prennent une nourriture malsaine ou insuffisante. La considération de l'influence de la diète dans les maladies permet de confirmer ce résultat.

» 7°. La grossesse exerce sur la composition du sang une influence notable, qui peut s'exprimer ainsi: forte diminution des globules, diminution moins considérable de l'albumine; augmentation légère de la fibrine et de la matière grasse phosphorée, augmentation de la proportion d'eau.

» 8°. Les altérations du sang, appréciables par l'analyse chimique, sont, la plupart du temps, la conséquence des maladies. Les influences que, dans leurs variétés infinies, les maladies peuvent exercer sur la composition du sang, sont au nombre de huit; influences dont la formule constitue autant de lois ou de principes généraux qui peuvent rendre compte des modifications que peut subir ce liquide dans tous les états pathologiques.

» Ces modifications du sang, une fois produites sous l'influence de la maladie, peuvent, à leur tour, déterminer un certain nombre d'accidents spéciaux assez nombreux, dont nous ne pouvons tracer ici le tableau.

» 9°. *Première loi.* — Le fait seul du développement d'une maladie modifie presque toujours d'une manière notable la composition du sang. Cette modification est à peu près la même dans tous les cas. Elle consiste dans les altérations suivantes:

» Diminution des globules, diminution proportionnellement moins considérable de l'albumine; augmentation légère de la matière grasse phosphorée, de la cholestérine et des phosphates insolubles (chaux). Ces altérations sont d'autant plus prononcées, que la maladie est aiguë, plus grave, et est arrivée à une époque plus éloignée de son début. Il est probable qu'il faut chercher la cause de ces modifications autant dans la diète à laquelle sont soumis les malades, que dans l'influence de la maladie elle-même.

» La diminution des globules, propre à la maladie, peut continuer à se produire pendant toute sa durée, de telle sorte qu'à une certaine époque, leur abaissement devient considérable, et détermine l'état auquel on a donné le nom d'anémie.

» 10°. *Deuxième loi.* — Les saignées exercent sur la composition du sang une influence remarquable et qui est d'autant plus prononcée, qu'elles sont plus fréquemment répétées. Cette influence détermine les modifications suivantes:

» Diminution notable des globules, et diminution proportionnellement moins considérable de l'albumine. Les saignées n'exercent aucune influence snr le chiffre de la fibrine, sauf peut-être dans certaines fièvres typhoïdes graves; dans ces cas encore, peut-être faut-il invoquer plutôt la marche de la maladie que les émissions sanguines elles-mêmes.

» 11°. *Troisième loi.* — L'état pléthorique et les accidents qui l'accompagnent, résultent d'une augmentation de la quantité de sang normalement contenu dans l'appareil circulatoire, et d'une véritable surcharge du système vasculaire, mais nullement d'un changement dans la composition de ce liquide, et en particulier, d'une augmentation de la proportion des globules.

» On peut observer la pléthore, quelle que soit la composition du sang, aussi bien quand elle est normale que dans les cas où ce liquide est peu riche en globules. C'est, par exemple, ce qui a lieu dans quelques cas de chlorose.

» 12°. *Quatrième loi.* — La diminution de proportion des globules, contenue dans 1000 grammes de sang, et coïncidant avec l'état général auquel on a donné dans ces derniers temps le nom d'anémie, s'observe fréquemment dans les maladies, soit comme caractère essentiel, soit comme complication, soit comme phénomène consécutif.

» Dans un grand nombre de cas, l'abaissement un peu notable du chiffre des globules s'accompagne d'une augmentation non pas seulement relative, mais absolue, de la fibrine. Le poids du fer contenu dans le sang étant proportionnel à celui des globules dont il est partie constituante, il s'en-

suit que toutes les fois que le chiffre de ces derniers baisse, celui du fer diminue dans la même proportion.

» 13°. *Cinquième loi.* — Le développement d'une phlegmasie détermine, dans la composition du sang, des modifications remarquables, qui consistent surtout dans l'augmentation de proportion de la fibrine normalement contenue dans ce liquide; la loi formulée à cet égard par MM. Andral et Gavarret est parfaitement exacte; nous devons y ajouter les deux modifications suivantes: diminution notable de l'albumine et augmentation du chiffre de la cholestérine.

» 14°. *Sixième loi.* — La proportion de fibrine normalement contenue dans le sang peut diminuer et peut-être même s'altérer dans ses propriétés physiques, dans un certain nombre de circonstances que nous pouvons classer en deux catégories: 1° les intoxications, dans lesquelles nous comprenons la fièvre typhoïde, le typhus, les fièvres éruptives, les fièvres intermittentes, etc., aussi bien que les empoisonnements proprement dits; 2° une alimentation malsaine et insuffisante, réunie à de mauvaises conditions hygiéniques; tel est le scorbut. Dans toutes ces circonstances, la diminution de la fibrine n'a pas lieu nécessairement, même dans les cas les plus graves. Nous ne connaissons pas encore la loi qui préside à cette diminution. On voit ce principe dans des cas qui paraissent sinon identiques, du moins très-analogues, présenter un chiffre tantôt un peu supérieur, tantôt normal, tantôt très-bas.

» 15°. *Septième loi.* — Lorsqu'une sécrétion vient, soit à être supprimée, soit seulement à diminuer, il arrive souvent qu'un ou plusieurs des principes chimiques qui entrent dans la composition de cette sécrétion viennent à se concentrer dans le sang et s'y trouvent, par conséquent, en plus grande abondance. C'est ainsi que nous avons trouvé la cholestérine en quantité plus considérable dans le sang: 1° sous l'influence de la diète accompagnée de constipation, cas dans lequel il y a diminution de la sécrétion biliaire; 2° dans l'ictère avec rétention de la bile et décoloration des fecès. Dans ce dernier cas, il y a non-seulement concentration de la cholestérine, mais encore accumulation des acides gras et de la matière colorante dans le sang.

» 16°. *Huitième loi.* — L'albumine du sérum diminue d'une manière considérable dans trois circonstances particulières, qui sont: 1° la maladie de Bright; 2° certaines maladies du cœur avec hydropisie; 3° les fièvres puerpérales graves. Pour que cette dernière loi fût définitive, il faudrait encore toutefois de nouveaux faits.

» 17°. Les principes que nous venons d'établir peuvent rendre compte de la

composition du sang dans l'état de santé, et des variations qu'elle peut subir dans les maladies si nombreuses et si variées de l'homme. L'étude de la composition du sang, dans chaque maladie en particulier, vient à chaque pas confirmer ce résultat; c'est la seule conclusion générale que nous puissions tirer de la partie la plus étendue de notre travail, c'est-à-dire de celle destinée à exposer la composition du sang dans chaque maladie en particulier, et qui, en raison du nombre infini des détails, ne saurait être résumée. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Nouveau système pneumatique de mouvement sur les chemins de fer; par* M. **Taurinus.**

(Commission des chemins de fer à pression atmosphérique.)

M. **Siret** adresse un supplément à ses précédentes communications sur un *procédé de désinfection des matières fécales.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Kanner** soumet au jugement de l'Académie un procédé pour la *fabrication de tuyaux en pierres pour des conduites d'eau,* etc.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une ampliation de l'ordonnance royale qui confirme la nomination de M. *Balard* à la place vacante, dans la Section de Chimie, par suite du décès de M. *d'Arcet.*

Sur l'invitation de M. le Président, M. Balard prend place parmi ses confrères.

M. le **Ministre de la Guerre** adresse le *Catalogue des végétaux cultivés à la pépinière centrale d'Alger, à la date du* 31 *mai* 1844.

« Ce catalogue, qui a été dressé par mes ordres, dit M. le Ministre, fera apprécier à l'Académie les richesses que possède déjà la pépinière centrale, et les avantages que cet établissement offre pour l'introduction en Algérie des végétaux utiles des diverses contrées du globe. Si l'Académie croyait devoir me signaler quelques plantes qui ne seraient pas encore cultivées en Algérie

et qu'il conviendrait d'y importer, je me ferais un véritable plaisir de prescrire des dispositions en conséquence. »

Le *catalogue* adressé par M. le Ministre est renvoyé aux Sections réunies d'Économie rurale et de Botanique.

M. le **Ministre des Finances** invite l'Académie à lui faire connaître son opinion sur la valeur d'un procédé de M. **Halna Dufretay** pour *activer la végétation des bois et augmenter leurs produits.*

La Section d'Économie rurale prendra connaissance du procédé de M. Halna Dufretay, et en fera l'objet d'un Rapport qui sera transmis à M. le Ministre.

M. **Flourens** présente, au nom de l'auteur, M. **Reveillé-Parise**, un ouvrage ayant pour titre : *Études de l'Homme dans l'état de santé et dans l'état de maladie.*

Cet ouvrage, conformément au vœu exprimé par l'auteur, est réservé pour les concours des prix fondés par M. de Montyon (année 1845).

M. **Flourens** présente, également au nom de l'auteur, le cinquième volume d'un *Traité de Médecine pratique*, que vient de publier M. **Piorry**. Dans ce volume, qui est relatif aux maladies du tube intestinal et aux affections des glandes salivaires et du foie, l'auteur insiste sur la valeur des indications que fournit, en différents cas, la plessimétrie. Ainsi, on reconnaît par ce moyen : 1° le refoulement des viscères et une espèce d'asphyxie due au grand volume que prend quelquefois le tube digestif; 2° la diminution presque instantanée du foie, congestionné par le sang, alors que des saignées viennent à être pratiquées; 3° un décroissement du même genre, quoique moins rapide, dans les dimensions de cet organe, par suite de l'action des évacuants énergiques. La plessimétrie fournit encore un moyen de reconnaître si des obstacles existant au cours de la bile ont leur siége dans le conduit cholédoque, dans le canal hépatique, ou dans les vaisseaux mêmes du foie; elle permet également de déterminer le point de l'abdomen auquel correspondent tels ou tels viscères, et donne ainsi des inductions diagnostiques aussi utiles pour la chirurgie que pour la médecine.

CHIMIE. — *Classification chimique; par* M. **Auguste Laurent**.

« Lorsque l'on considère le nombre des substances organiques qui ont été découvertes depuis une dizaine d'années, la rapidité croissante avec laquelle

les chimistes en découvrent chaque jour de nouvelles; lorsque l'on voit qu'avec un seul carbure d'hydrogène (la naphtaline) et le chlore on a pu faire une centaine de nouveaux composés, et qu'avec chacun de ceux-ci on peut en faire un grand nombre d'autres; enfin, lorsque l'on voit qu'il n'existe aucun système pour classer cette multitude de corps, l'on se demande avec inquiétude s'il sera possible, dans quelques années, de se diriger dans le labyrinthe de la chimie organique.

» Tout le monde demande sinon une méthode, au moins un système artificiel qui puisse faciliter l'étude. Mais personne n'ose aborder ce sujet, car on ne sait sur quelle base il faut asseoir ce système, pour ne pas craindre de tomber dans les inconvénients du dictionnaire ou de l'arbitraire.

» Le temps est-il venu d'établir une méthode, et cette entreprise n'est-elle pas téméraire dans l'état actuel de la science?

» Avant de soumettre ma classification à l'Académie, je me suis adressé ces questions; et, quoique j'aie compris toute la difficulté du sujet, mes travaux m'ont fait sentir la nécessité et même la possibilité de ranger les composés organiques suivant un ordre tout à la fois rationnel et mnémonique.

» La classification que je présente aujourd'hui n'est pas, je le crois, le résultat d'un aperçu rapide et passager. J'y travaille depuis plusieurs années; je l'ai graduellement développée et modifiée, mais toujours en travaillant sur la même base. Je ne la donne cependant pas comme un plan définitif, représentant l'état futur de la science, mais comme exprimant simplement son état actuel et comme susceptible de se modifier graduellement pour s'adapter aux nouveaux faits.

» Avant d'exposer cette méthode, je devrais peut-être faire un examen critique de celles qui sont suivies; mais tout le monde en sent les inconvénients. Je me bornerai donc à un seul exemple; je choisirai l'huile de *Gaultheria procumbens*.

» Dans presque tous les Traités de chimie, les acides sont rangés dans une classe. Celle-ci se divise en acides azotés, non azotés, artificiels, naturels, etc. Une autre classe renferme les bases, une autre les essences, une autre les corps gras. Les matières colorantes, les résines, les éthers, les produits de l'action du feu, de la putréfaction, de l'acide nitrique, etc., sont rangés dans autant de classes particulières.

» Si nous considérons l'huile de Gaultheria comme une essence, nous la rangerons dans la seconde classe; comme acide, nous la rangerons dans la première. En qualité de produit naturel, nous la classerons dans la première sous-division; mais, attendu qu'on peut la préparer artificiellement, on peut

la mettre dans la seconde sous-division. Considérée comme un sel de méthyle, nous la placerons dans les éthers.

» Si, comme quelques auteurs, nous rangeons dans un même groupe les corps qui s'obtiennent les uns par les autres, l'huile de Gaultheria devra se mettre, soit après l'indigo dans les matières colorantes, soit après la salicine, soit encore après l'esprit de-bois, au milieu des produits pyrogénés du bois. Il en est de même de l'acide picrique, que l'on peut mettre à côté de la soie ou de la houille, à côté de l'indigo ou de la créosote.

» Veut-on suivre rigoureusement un principe de classification dans toutes ses conséquences, mettre, par exemple, tous les acides dans une classe, toutes les bases dans une autre, toutes les matières colorantes dans une troisième, etc. Qu'apprenons-nous à l'aide de ce système? qu'un acide est un acide; qu'une base est une base; qu'une matière colorante colore,..., et rien de plus.

» Lorsqu'un naturaliste nous dit qu'une espèce qu'il vient de découvrir doit être rangée parmi les animaux *mammifères*, ce seul mot équivaut pour nous à une description détaillée. Nous savons non-seulement qu'il a des mamelles, mais qu'il a une colonne vertébrale, le sang rouge et chaud, un cœur double, deux yeux, deux oreilles, etc.

» Il n'en est pas de même des classifications chimiques, elles nous apprennent uniquement ce qu'exprime le sens littéral du titre.

» Le principe qui domine dans les classifications des autres sciences consiste à rapprocher les corps suivant leur ressemblance. Voyons si ce principe est applicable à une classification chimique, et s'il est permis de placer l'un à côté de l'autre les corps qui se ressemblent le plus.

» La plupart des substances chimiques ont, pour ainsi dire, une double face, et, selon celle de ces deux faces que l'on prend comme terme de comparaison, l'on est forcé de choisir entre deux classes tout à fait opposées. Prenons comme exemple le sulfate de potassium. Envisagé comme un composé sulfurique, on doit le placer à côté des sulfates sodique, lithique, etc. Considéré comme un sel de potassium, il faudra le ranger parmi les combinaisons de ce métal, à côté du séléniate, du tellurate, etc. Mais alors il se trouve considérablement éloigné des sulfates de sodium, de lithium, de barium, etc.

» Ces considérations m'ont amené à me demander si le caractère de ressemblance est véritablement celui qui possède la plus grande valeur en chimie.

» Qu'on me permette de supposer, pour un instant, que les espèces du règne végétal ont été fractionnées de manière que leurs diverses parties, racine, tige, bourgeon, feuilles, pétales, étamines et graines, se trouvent dis-

persées à la surface du globe. Un botaniste ira-t-il ramasser toutes les racines pour les mettre dans une même classe, ranger toutes les feuilles dans une autre, toutes les étamines dans une troisième? Non, sans doute, car l'observation et la culture lui apprendront que certaines tiges engendrent certains bourgeons et certaines feuilles, que ces feuilles se modifient et se transforment en feuilles calicinales, étamines ou carpelles d'une certaine nature, que ces carpelles engendrent des graines d'une structure spéciale qui, à leur tour, reproduisent la tige et les autres organes. Il serait nécessairement conduit à grouper en un seul tous ces êtres en apparence si disparates; or, c'est précisément ce qu'a fait la nature dans la création des espèces végétales.

» Je me suis demandé s'il ne serait pas conforme au véritable esprit de la science de grouper les substances chimiques en agrégations dont les diverses parties, disparates au premier coup d'œil, mais s'engendrant réciproquement, représenteraient, dans leur ensemble (qu'on me passe l'expression), de véritables arbres chimiques.

» Supposons notre arbre chimique constitué; il est évident que certaines parties qui le composent n'ayant pas plus de ressemblance entre elles qu'une feuille de chêne n'en a avec un gland, l'étude de cet arbre sera assez difficile, puisque, après avoir étudié un objet, nous passerons à un autre, avec lequel il n'a souvent qu'un rapport de filiation. Mais l'étude de notre premier arbre une fois achevée, si nous plaçons à côté de lui l'arbre auquel il ressemble le plus, l'étude de celui-ci deviendra très-facile; car, pour ne pas sortir de notre comparaison, nous savons déjà ce que c'est qu'une tige, un bourgeon, une feuille, etc., et comment ces parties se métamorphosent les unes dans les autres.

» Le principe de la génération mutuelle une fois posé pour une classification chimique, je dois m'expliquer sur ce que j'entends par génération chimique.

» Lorsque l'on traite un composé par certains agents, il peut y avoir ou génération, ou destruction. Il y a génération quand un corps provient d'un autre corps et peut, à son tour, engendrer celui-ci; tel est l'acide acétique qui donne de l'acide chloracétique avec lequel on peut refaire l'acide acétique. Il y a destruction dans le cas contraire : ainsi la benzine est un produit de destruction de l'acide benzoïque.

» Jusqu'à présent les chimistes ne sont parvenus à refaire qu'un très-petit nombre de composés à l'aide des corps qui leur ont donné naissance; ils ont rarement porté leurs recherches sur ce sujet. Il nous faut donc d'autres ca-

ractères, à défaut du précédent, pour reconnaître si ces deux corps appartiennent à une même série.

» Le caractère suivant ne peut presque jamais nous laisser dans l'incertitude.

» Si un ou plusieurs composés se métamorphosent en un seul et même corps, sans perdre du carbone, on peut en conclure, presque avec certitude, que tous ces corps appartiennent à une même série.

» Ainsi l'acide phénique, la benzine, la quinone et l'aniline, qui peuvent se métamorphoser en chloranil sans perdre du carbone, appartiennent tous à la série phénique.

» Mais, outre le caractère que je viens de donner, il y a encore une chose qui est commune à tous les composés d'une même série, et qui permet de tracer nettement les limites de celle-ci. C'est la partie la plus importante de ma classification, et celle sur laquelle j'appellerai spécialement l'attention de l'Académie.

» Que l'on me permette de poursuivre la comparaison que j'admettais tout à l'heure. Je demanderai si, indépendamment de la génération ou de la métamorphose, un botaniste ne pourrait pas reconnaître que deux parties isolées, une feuille et un pétale, par exemple, appartiennent à une même plante. La chose serait sans doute difficile aujourd'hui; mais ne peut-on pas pressentir que, à l'aide d'une dissection plus parfaite, on pourra parvenir un jour à reconnaître que toutes les parties d'une même plante renferment quelque chose de commun, un embryon, une cellule mère, dont la présence dans tous les organes permettra de concevoir pourquoi tous ces organes peuvent se métamorphoser les uns dans les autres.

» Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, j'ai cherché s'il n'existerait pas dans toutes les parties d'un même arbre chimique quelque chose d'analogue à cette cellule mère, en un mot, un *noyau* commun à tous les composés d'une même série; noyau qui permettrait de concevoir pourquoi ces composés peuvent s'engendrer réciproquement.

» Depuis dix ans que je poursuis cette idée, j'ai constamment vu les faits venir peu à peu l'appuyer; cependant, jusqu'à ce jour, on l'a regardée comme une rêverie digne d'accompagner les idées que j'ai émises sur le rôle que les corps halogènes jouent dans les composés organiques; mais j'espère qu'elle aura le même sort que ces dernières.

» En tout cas, comme il ne s'agit pas maintenant de prouver l'existence de ces noyaux, mais seulement d'exposer un système, je supposerai, pour un

instant, que l'on reconnaît leur existence Voici de quelle manière je m'en sers pour établir ma classification.

» Ces noyaux peuvent être composés d'un nombre plus ou moins considérable de corps simples. Pour plus de facilité, je ne m'occuperai d'abord que des noyaux qui ne renferment que du carbone et de l'hydrogène.

» Je réunis dans une même série tous les corps qui, s'engendrant les uns par les autres, renferment le même carbure d'hydrogène; je constitue ainsi un petit arbre chimique ou un tableau qui comprend cinq types fondamentaux. Soit $C^{20}H^{20}$ ce carbure d'hydrogène; on a

1er *type*. Le noyau fondamental...............	$C^{20}H^{20}$,
2e *type*. Le protogénide fondamental.........	$C^{20}H^{20}+O^{2}$,
3e *type*. Le sel monobasique fondamental.....	$C^{20}H^{20}+O^{4}$,
4e *type*. Le sel bibasique fondamental......	$C^{20}H^{20}+O^{6}$,
5e *type*. Le prométallide fondamental.......	$\frac{H}{C^{20}H^{20}}$.

» Nous verrons plus bas que ces cinq formules doivent, en réalité, se représenter, en appelant N le noyau, par N, $N+x$, $N+x^2$ et $N+x^3$. Existe-t-il d'autres formules? En apparence, oui; mais, en réalité, je ne le pense pas, ou tout au moins leur nombre doit être très-restreint : l'expérience nous l'apprendra. Dans plusieurs cas, il semble qu'il y a des types beaucoup plus compliqués; mais cela tient à ce que deux types différents peuvent se combiner ou se superposer: tel est, par exemple, l'acide formio-benzoïque, dont la formule est $C^{16}H^{8}+O^{6}$, et qui néanmoins est monobasique; mais il est formé par la réunion de deux types différents :

$C^{14}H^{6}+O^{2}$, essence d'amandes amères;
$C^{2}H^{2}+O^{4}$, acide formique monobasique.

J'établirai donc une sixième classe, celle des *Syndesmides*, qui renfermera les types composés.

» Si nous voulions ranger tous les corps de cette manière, nous aurions presque autant de tableaux qu'il y a de corps, car très-souvent nous ne rencontrerions qu'un seul composé pour chaque tableau. Nous ne retirerions donc pas de grands avantages de cette méthode.

» Mais à chaque type du tableau précédent, pris comme exemple, nous pourrons rattacher une foule d'espèces et de variétés différentes. Pour cela, nous serons obligé de prendre le contre-pied de ce que font les chimistes,

nous réunirons ce qu'ils séparent, et nous séparerons ce qu'ils réunissent. Nous imiterons les botanistes, qui rangent dans l'espèce Rose, la rose blanche, la rose jaune, la rose panachée, et n'attachent aucune importance aux couleurs des pétales, quoique ces couleurs puissent être formées de composés chimiques très-différents les uns des autres, c'est-à-dire que nous accorderons plus d'importance au nombre et à l'arrangement des atomes qu'à leur nature.

» J'ai prouvé, par un grand nombre d'expériences, que l'on pouvait enlever très-souvent de l'hydrogène à un composé organique et le remplacer par son équivalent d'un corps doué de propriétés tout à fait opposées, sans pour cela détruire l'arrangement du corps primitif, et, quelquefois, en n'altérant qu'à peine ses propriétés physiques et chimiques.

» Prenons donc le noyau fondamental de la série précédente, et opérons-y des substitutions équivalentes, c'est-à-dire enlevons 1, 2, 3, 4, . . . équivalents d'hydrogène, et remplaçons-les par le même nombre d'équivalents de chlore, de brome, d'oxygène, de platine,..., ou par des corps composés jouant le rôle de corps simples, comme le cyanogène, l'amide, l'acide hypoazotique, l'arside, etc.; nous obtiendrons ainsi un très-grand nombre de nouveaux composés que nous nommerons *noyaux dérivés*, et que nous rangerons immédiatement à la suite du noyau fondamental.

» Introduisons maintenant dans le protogénide, dans les deux sels et dans le prométallide, ces noyaux dérivés à la place du noyau fondamental qu'ils renferment, nous aurons ainsi une foule de protogénides, de sels et de prométallides *dérivés*.

» Enfin, nous augmenterons encore considérablement les composés d'une même série, si nous remplaçons l'oxygène qui est en dehors du noyau par du soufre, du chlore, de l'azote, etc.

» Pour faire des sous-divisions dans cette nombreuse série, il faudra alors avoir égard et aux propriétés des composés dérivés et à la nature des corps substituants; quelques-uns de ceux-ci n'altèrent souvent pas d'une manière bien sensible les principales propriétés du type; ce sont les corps halogènes. On sait depuis longtemps que le type salin n'est pas altéré lorsqu'on y remplace les métaux les uns par les autres. D'autres corps substituants, comme l'oxygène, l'amide, l'acide hypoazotique, les altèrent davantage; mais cependant ils ne donnent jamais au type dans lequel ils entrent les propriétés d'un autre type. Ainsi, jamais les noyaux ne deviennent salins sous l'influence des substitutions, jamais les sels ne peuvent acquérir, dans le même cas, les propriétés des prométallides, etc.

» Le tableau ci-contre donnera une idée suffisamment exacte des sous-divisions que j'emploie ; celles-ci devront nécessairement s'augmenter et se modifier à mesure que la science fera des progrès. C'est un essai que je propose pour indiquer la marche générale à suivre : il faudrait que le nombre des composés organiques connus fût dix et cent fois plus considérable qu'il ne l'est, afin que l'on pût établir des divisions convenables.

» Je donnerai des définitions abrégées et par conséquent imparfaites des principaux genres de ce tableau :

» A. Les *noyaux* sont susceptibles d'augmentation, mais non de diminution. Ils peuvent, en absorbant 1 équivalent d'hydrogène, former des composés qui jouent le rôle des métaux dans les sels; cette faculté peut être exaltée ou diminuée par les subdivisions, elle peut même devenir nulle.

» Je distingue :

» 1°. Les *éthénides*, qui, avec les acides, forment des sels non métaleptiques analogues aux éthers;

» 2°. Les *ammonides*, qui forment des sels métaleptiques analogues aux sels d'ammonium : par des substitutions chlorées, ils perdent peu à peu leur propriété basique;

» 3°. Les *analcides*, qui ne se combinent plus avec les acides.

» Je les divise en

» *a. Halydes*, qui renferment les corps halogènes : ils sont indécomposables par les alcalins et par la distillation;

» *b. Nitrides*, qui s'enflamment en vase clos sous l'influence de la chaleur; en général décomposés par la potasse en produits peu connus; se transformant en ammonides sous l'influence de l'hydrogène sulfuré;

» *c. Camphides*, corps peu connus. Ce genre devra nécessairement subir des divisions.

» B. Les *protogénides* se divisent en

» 1°. *Hydrides;* ils renferment 2 équivalents d'hydrogène, qui se comportent d'une manière toute spéciale dans les substitutions;

» 2°. *Hyperhalydes;* ces composés sont tous décomposés par les alcalis qui les transforment en noyaux : ils présentent, en outre, quelque chose de très-remarquable, c'est qu'ils peuvent renfermer 2, 3, 4, 5 et 6 équivalents de corps halogènes au delà du noyau, sans que, pour cela, ils possèdent des propriétés essentielles sensiblement différentes : c'est, sans aucun doute, le genre le plus naturel ;

» 3°. *Anhydrides*, qui tous peuvent absorber de l'eau ordinairement sous l'influence des alcalis. Je distingue les genres suivants :

SÉRIES.	TYPIQUE.	MÉTHYLIQUE.	ÉTHÉNIQUE.	MÉSITYLIQUE.	BUTYRIQUE.	AMYLIQUE.	PHÉNIQUE.	PIMÉLIQUE.	BENZOÏQUE.	SALICYLIQUE.	ISATIQUE.	PHTALIQUE.	CINNAMIQUE.	CAMPHORIQUE.	NAPHTALIQUE.	CÉTIQUE.	MARGARIQUE.	STÉARIQUE.	SYLVIQUE.
NOYAUX. Éthénides. actifs. / passifs.	( ) HH	C^2H^2 Méthylène.	C^4H^4 Éthérène.	C^6H^4	C^8H^8 Triyle ou Butyrène.	$C^{10}H^{10}$ Amylène.	$C^{12}H^6$ Phène ou	$C^{14}H^{14}$ Inc.	$C^{14}H^6$ Inç.	$C^{14}H^8$ Benzoène.		$C^{16}H^8$ Cinnamène.	$C^{18}H^8$	$C^{20}H^{16}$	$C^{20}H^8$ Naphtaline.	$C^{32}H^{32}$ Cétène.	$C^{34}H^{34}$	$C^{36}H^{36}$	$C^{40}H^{32}$ Colophène.
Ammonides actifs.	( ) HAd		C^4H^3AR Arethase.	C^6H^3Ad Incon.			$C^{12}H^5Ad$ Aniline.			$C^{14}H^7Ad$					$C^{20}H^7Ad$ Naphtalidam.				
passifs.	(Cl) HAd						$C^{12}H^2Br^3Ad$ Brominaloïne.								$C^{20}H^6Ad^2$ Binaphtaline.				
Analcides halydes.	(Cl) ClCl	C^2Cl^4 Chl.de carb.	$C^4H^2Cl^2$ Chlorethèse.	C^6H^3Cl Chl. de ptel.	C^8H^7Cl	$C^{10}H^9Cl$	$C^{12}H^3Cl^3$ Chlorophénise.	$C^{14}H^{13}Cl$ Chlorobutyrène.		$C^{14}H^7Cl$ Chl. benzoène.					$C^{20}H^7Cl$ Ch. naph.				
Nitrides.	( ) HX			C^6H^3X Nit. de ptel.			$C^{12}H^5X$ Nitrobenzide.			$C^{14}H^6X^2$ Binitro-benz.					$C^{20}H^6X^2$ Nitronaphtèse.				
Camphides.	( ) OO	C^2O^2 Ox. de carb.				$C^{10}H^4O^2$ Pyrogayol.	$C^{12}H^5Az$ Azotobenzide.		$C^{14}H^5Az$ Benzo-nitryle.		$C^{14}H^6CyO^2$ Indigo.			$C^{20}H^{16}O^2$ Camphre.			$C^{34}H^{32}O^2$ Pyromargarol.	$C^{36}H^{32}O^2$ Pyrostéarol.	$C^{40}H^{30}O^2$ Résine d'anth.
PROTOGÉNIDES. Hydrides.	( ) HH + H^2	$C^2H^2+H^2$ Gaz. marais.	$C^4H^4+H^2$ Éthyle de Lœv.								$2C^{14}H^6CyO^2+H^2$ Indigo blanc.			$C^{20}H^{16}O^2+H^2$ Camp. de Born.					
Hyperhalydes. bi. / tri.	( ) HH + Cl^2	$C^2H^2+Cl^2$ Ch. mét. ch.	$C^4H^4+Cl^2$ Liq. Holl.		$C^8H^8+Cl^2$ Chl. de triyle.	$C^{10}H^{10}+Cl^2$	$C^{12}H^6+Cl^6$ Chl. de benzine.			$C^{14}H^7Cl+Cl^2$ Chl. benzoéniq.				$C^{20}H^{16}O^2+Br^2$ Brom. de camp.	$C^{20}H^8+Cl^4$ Ch. de naph.				
quadri. / sex.	(Cl) ClCl + Cl^2	$C^2Cl^2+Cl^2$ Ch. méth. p.	$C^4Cl^4+Cl^2$ Perchl. carb.							$C^{14}H^6Cl^2+Cl^6$ Chl. benzoéniq.					$C^{20}H^4Cl^4+Cl^4$ Chl. de ch. naph.				
Anhydrides monobas. haloformes.	( ) HCl + Cl^2	$C^2HCl+Cl^2$ Chl.-forme.	$C^4H^3Cl+Cl^2$ Chl. d'ét. bichl.																
anhydrhalydes.	( ) ClCl + O^2		$C^4Cl^4+O^2$ Ox. de chl. de c.						$C^{14}H^5Cl+O^2$ Chl. de benzoyl.				$C^{18}H^7Cl+O^2$ Chl. de cinn. ?		$C^{20}Cl^2H^4O^2+O^2$ Ox. de chlorénap.				
amides.	( ) HAd + O^2				$C^8H^7Ad+O^2$ Butyramide.				$C^{14}H^5Ad+O^2$ Benzamide.	$C^{14}H^5O^2Ad+O^2$ Salycilamide.							$C^{34}H^{33}Ad+O^2$ Margaramide.	$C^{36}H^{35}Ad+O^2$ Inc.	
imides ?	( ) HIm + O^2								$C^{14}H^5Im+O^2$ Benzimide?										
bibas. anhydracides.	( ) OO + O^2	$C^2O^2+O^2$ Ac.carb. an.	$C^4O^4+O^2$ Ac. oxal. an. ?		$C^8H^4O^4+O^2$ Ac succ. an.	$C^{10}H^6O^4+O^2$ Ac.pyr.tart.an.?	$C^{12}Cl^4O^2+O^2$ Chloranil.	$C^{14}H^{10}O^4+O^2$ Ac. piméliq. an. ?			$C^{14}CyH^5O^2+O^2$ Isatine.	$C^{16}H^4O^4+O^2$ Ac. phtaliq. an.		$C^{20}H^{14}O^4+O^2$ Ac. camp. anh.					$C^{40}H^{30}O^2+O^2$ Ac. sylv. piniq.
bi-amides.	( ) AdAd + O^2	C^2Ad+O^4 Carbamide.?	$C^4O^2Ad^2+O^2$ Oxamide.		$C^8H^4O^2Ad^2+O^2$ Succinamide.		$C^{12}Cl^2O^2Ad^2+O^2$ Chl.-anilamide.				Isamide. (homodesm.)	$C^{16}H^4O^2Ad^2+O^2$ Phtalamide.		$C^{20}H^{14}O^2Ad^2+O^2$ Camphoramide.					
bi-imides.	( ) ImIm + O^2				$C^8H^4O^2Im^2+O^2$ Succinimide.					$C^{14}H^6Im^2+O^2$ Salicylimide.	$C^{14}CyH^4Im^2+O^2$ Imesatine.	$C^{16}H^4O^2Im^2+O^2$ Phtalimide.							
Aldehydes. neutres.	( ) HH + O^2		$C^4H^4+O^2$ Aldehyde	$C^6H^4+O^2$ Ald. mésit.	$C^8H^8+O^2$ Ald butyrique.	$C^{10}H^{10}+O^2$ Ald. valér.	$C^{12}H^6+O^2$ Ac. phénique.	$C^{14}H^{14}+O^2$ Butyrone.	$C^{14}H^6+O^2$ Hyd. de benz.	$C^{14}H^6O^2+O^2$ Hyd. de salycil.			$C^{18}H^8+O^2$ Hyd. de cinn.			$C^{32}H^{32}+O^2$ Ald. cétique.	$C^{34}H^{34}+O^2$ Inc.	$C^{36}H^{36}+O^2$ Cire.	$C^{40}H^{32}+O^2$ Rés. euph. cop.
indiff.							$C^{12}H^3Cl^3+O^2$ Ac. ch.-phén.		$C^{14}H^6+S^2$ Sulf. de benzèn.	$C^{14}H^5ClO^2+O^2$ Ac.chl. salycileux			$C^{18}H^4Cl^4+O^2$ Chlorocinnose.						
acides.	( ) HH + O^2		$C^4HCl^3+O^2$ Chloral.	$C^6H^2Cl^2+O^2$ Chlor. mes.		$C^{10}H^9Cl+O^2$ Chloramilal.	$C^{12}H^3X^3+O^2$ Ac. picriq.			$C^{14}H^5BrO^2+O^2$ Ac. brom. salycil.									
dérivés, etc.	( ) ClH + O^2																		
SELS. Monobasiques. acide. / sel.	( ) HM + O^4	C^2HM+O^4 Formiates.	$C^4H^3M+O^4$ Acétates.	$C^6H^3M+O^4$ Ptéléates et Acroléates.	$C^8H^7M+O^4$ Butyrates.	$C^{10}H^9M+O^4$ Valérianates.		$C^{14}H^{13}M+O^4$ Azoléates.	$C^{14}H^5M+O^4$ Benzoates.	$C^{14}H^5O^2M+O^4$ Salycilates.			$C^{18}H^7M+O^4$ Cinnamates.	$C^{20}H^{17}M+O^4$ Campholates.	$C^{20}H^7M+O^4$ Inc.	$C^{32}H^{31}M+O^4$ Cétates.	$C^{34}H^{33}M+O^4$ Margarates.	$C^{36}H^{35}M+O^4$ Stéarates.	
dérivés.	( ) ClM + O^4	C^2ClM+O^4 Oxych.carb.	$C^4Cl^3M+O^4$ Chloracétates.		$C^8H^5Cl^2M+O^4$ Chl.-butyrates.	$C^{10}H^6Cl^3M+O^4$ Chl. valér.			$C^{14}H^4XM+O^4$ Nitrobenzoates.	$C^{14}H^4ClO^2M+O^4$ Chl.-salycilates.			$C^{18}H^6XM+O^4$ Nitrocinnam.		$C^{20}ClH^4O^2M+O^4$ Chl.-naphtalates.		$C^{34}H^{31}O^2M+O^4$ Margaritates. ?		
amidés.	( ) AdM + O^4	C^2AdM+O^4 Carbamates.	$C^4O^2AdM+O^4$ Oxamates.		$C^8H^4O^2AdM+O^4$ Succinamates.		$C^{12}Cl^2O^2AdM+O^4$ Chl.-anilamates.		$C^{14}H^4AdM+O^4$ Anthranilates.		Isamates. (homodesm.)	$C^{16}H^4O^2AdM+O^4$ Phtalamates.		$C^{20}H^{14}O^2AdM+O^4$ Camphoramates.					
Bibasiques. acide. / sel.	( ) MM + O^6	$C^2M^2+O^6$ Carbonates.	$C^4O^2M^2+O^6$ Oxalates.		$C^8H^4O^2M^2+O^6$ Succinates.	$C^{10}H^6O^2M^2+O^6$ Pyrotartrates.	$C^{12}Cl^2O^2M^2+O^6$ Chl.-anilates.	$C^{14}H^{10}O^2M^2+O^6$ Pimelates.			$C^{14}CyH^5M+O^6$?	$C^{16}H^4O^2M^2+O^6$ Phtalates.		$C^{20}H^{14}O^2M^2+O^6$ Camphorates.	$C^{20}H^6M^2+O^6$ Chrysophanates.				$C^{40}H^{30}M^2+O^6$ Sylvates. ?
dérivés.	(Cl) MM + O^6	$C^2M^2+\frac{O^4}{S^2}$ Sulfocarb.						$C^{14}H^{10}X^2M^2+O^6$ Butyronitr.?			Isatinates.	$C^{16}H^2XO^2M^2+O^6$ Nitrophtalates.							
viniques.	( ) EM + O^6	C^2EM+O^6 Carbovinat	$C^4O^2EM+O^6$ Oxalovinates.									$C^{16}H^4O^2EM+O^6$ Phtalovinates.		$C^{20}H^{14}O^2EM+O^6$ Camphovinates.					
PROMÉTALLIDES. fond.	H N	H C^2H^2 Méthyle.	H C^4H^4 Ethyle.	H C^6H^4 Mésityle.		H $C^{10}H^{10}$ Amyle.	H $C^{12}H^4Ad$ Anilum.			H $C^{14}H^7Ad$ Inc.				H $C^{20}H^{16}O^2$	H $C^{20}H^7Ad$	H $C^{32}H^{32}$ Cétyle.			
amidé. / dérivés, etc.	H N		H C^4H^3AR Kakodyle.	H C^6H^3Pt			H $C^{12}H^4ClAd$ Chloranilum.								H $C^{20}H^6ClAd$				
SYNDESMIDES. Homodesmides.	.		Ac. tartrique.						Benzoïne. Benzile.		Isamates. Isamide.								
Hétérodesmides.			Sulfate carbyle.				Ac. sulfo-phénique		Ac.formio-benz.						Ac. sulfonapht.				

» *a.* Les *Haloformes*, qui passent au type salin monobasique, en décomposant l'eau et en formant un hydracide;

» *b.* Les *Anhydrhalydes*, qui se comportent de même, mais forment une plus petite quantité d'hydracide;

» *c.* Les *Amides*, qui absorbent 2 atomes d'eau pour former un sel neutre ammoniacal monobasique;

» *d.* Les *Anhydracides*, qui absorbent 2 atomes d'eau pour former un sel bibasique;

» *e.* Les *Biamides*, qui, en absorbant 4 atomes d'eau, forment un sel neutre ammoniacal bibasique;

» *f.* Les *Biimides*, qui, en absorbant 4 atomes d'eau, forment un sel acide ammoniacal bibasique;

» 4°. Les *Aldéhydes* passent au type salin en décomposant l'eau ou en absorbant 2 atomes d'oxygène. Ce genre devra subir plusieurs divisions.

» C. Les *sels* sont des composés qui renferment 1 ou 2 équivalents d'hydrogène susceptibles d'être remplacés immédiatement à l'aide des doubles décompositions par des métaux.

» Je distingue:

» 1°. Les *sels monobasiques*. Parmi ceux-ci on remarque les sels amidés qui doivent se diviser en deux sections:

» *a.* Les *sels amidés*, susceptibles de se transformer, sous l'influence des acides ou des bases, en ammoniaques et en sels bibasiques;

» *b.* Les *sels amidés*, qui ne sont pas susceptibles d'une pareille transformation.

» 2°. Les *sels bibasiques*.

» Quant aux sels tri- et quadribasiques, ils appartiennent à la classe des syndesmides.

» D. Les *prométallides* ne sont, pour la plupart, que des êtres de raison qui n'existent pas libres, mais que l'on peut concevoir comme existants dans certains sels à la place des métaux dont ils jouent le rôle.

» Enfin viennent les

» E. *Syndesmides*, que je partage en

» 1°. *Homodesmides*, qui renferment des noyaux de la même série;

» 2°. *Hétérodesmides*, qui renferment des noyaux de deux séries différentes.

» Les Syndesmides, d'après leurs propriétés, pourraient soit se sous-diviser en anhydrides, aldéhydes, sels, etc., soit se placer à la suite de chaque genre, dont ils partagent les propriétés.

» Le tableau que je viens de donner renferme plusieurs séries différentes,

placées les unes à côté des autres, en allant de la plus simple à la plus compliquée; c'est un ordre provisoire.... Plus tard, il faudra les réunir par groupes qui renfermeront, soit des séries qui passent le plus facilement de l'une à l'autre, comme la série phénique avec les séries indigotique et salicylique; soit les séries qui offriront certains rapports entre le carbone et l'hydrogène du noyau, comme je l'ai déjà fait pour les séries dans lesquelles le nombre des atomes de carbone du noyau fondamental est égal à celui des atomes d'hydrogène. C'est l'expérience qui nous apprendra quelle est la meilleure méthode, et quels sont les rapports qu'il faudra préférer; si nous devrons choisir les rapports des homologues de M. Gerhardt.

» En jetant un coup d'œil sur le tableau de toutes ces séries, on aperçoit immédiatement un autre avantage dans la méthode que je propose. Ainsi, tous les carbures d'hydrogène sont sur une même ligne horizontale, tous les ammonides sont sur une deuxième, les anhydrides sur une troisième, les sels sur une quatrième, etc.; c'est-à-dire que, à l'aide de nos séries composées de corps doués de propriétés différentes, mais s'engendrant les uns par les autres, nous parvenons à faire un tableau tellement disposé, que tous les corps qui ont de la ressemblance se trouvent placés les uns à côté des autres.

» Si nous divisons pour un instant le noyau en deux parties: la *caractéristique* (*voyez* série typique), que je représente par une parenthèse ( ), et la *constante*, que je représente par 2 équivalents, l'on verra qu'il suffit de changer la caractéristique pour passer d'une série à l'autre, et même pour passer à la chimie minérale; seulement on remarquera que, dans ce dernier cas, la caractéristique devient souvent nulle. Les séries les plus compliquées de la chimie minérale et les séries les plus simples de la chimie organique ont des caractéristiques qui renferment 3 à 4 équivalents. Si l'espace me l'eût permis, j'aurais donné un tableau des principales séries organiques et inorganiques, et l'on aurait vu qu'il n'y a aucune différence entre la chimie minérale et la chimie organique; que l'un n'est pas plus que l'autre la chimie des *radicaux composés*.

» J'emploie un système particulier de formules que j'appellerai *synoptiques*. Elles ont, je pense, les avantages des formules *brutes* et *rationnelles* sans en avoir les inconvénients.

» Je n'ai pas la prétention de représenter par mes formules l'arrangement réel des atomes, de faire, suivant l'expression de M. Chevreul, des formules *absolues*. Ce sont bien des idées sur l'arrangement moléculaire qui m'ont guidé dans le système que j'expose; mais on peut, si l'on veut, en faire abstraction, et ne voir dans mes formules que des symboles dont l'aspect rappelle à

l'instant même, non-seulement la composition et la nature du corps qu'ils représentent, mais encore la série à laquelle ce corps appartient et la place qu'il doit occuper dans cette série.

» Le tableau suivant fera voir l'avantage de mes formules sur celles qui sont en usage : je les compare à celles de M. Berzelius et à celles de M. Baudrimont qui commencent à être adoptées en France par la plupart des chimistes. Je crois devoir rappeler que toutes mes formules représentent constamment 4 volumes de vapeur, et que j'admets que les atomes sont divisibles en *éléments* dont le nombre et le mode de réunion peuvent faire que le même corps simple se présente tantôt avec certaines propriétés, tantôt avec d'autres; qu'il entre dans les corps composés, tantôt avec un certain poids, tantôt avec un autre.

		Syst. Berzelius.	Syst. Baudrimont.	
Éthérène	C^4H^4	C^2H^2	C^2H^2	1
Éthérène chloré...........	$C^4(H^3Cl)$	$C^4H^6 + Cl^2$	C^4ClH^3	2
Éthérène chloré.	$C^4(H^2Cl^2)$	$C^2H + Cl$	C^2ClH	3
Acide acétique............	$C^4H^4 + O^4$	$(C^4H^3 + O^3) + HO$	$C^4H^4O^4$	4
Acétate de protoxyde de fer.	$C^4(H^3F) + O^4$	$(C^4H^3 + O^3) + FO$	$C^4(H^3F)O^4$	4
Acétate de peroxyde de fer.	$C^4(H^3f) + O^4$	$3(C^4H^3 + O^3) + O^3F^2$	$C^{12}H^9F^2O^{12}$	5
Acide chloracétique.......	$C^4(Cl^3H) + O^4$	$C^2O^3 + C^2Cl^3 + HO$	$C^4Cl^3HO^4$	6
Chloracétate de prot. de fer.	$C^4(Cl^3F) + O^4$	$C^2O^3 + C^2Cl^3 + FO$	$C^4Cl^3FO^4$	6
Chloracétate de perox. de fer.	$C^4(Cl^3f) + O^4$	$(3C^2O^3 + 3C^2Cl^3) + O^3F^2$	$C^{12}Cl^9F^2O^{12}$	7
Acétate d'éthyle...........	$C^4H^3\left(\begin{matrix}H\\C^4H^4\end{matrix}\right) + O^4$	$(C^4H^3 + O^3) + OC^4H^5$	$C^8H^8O^4$	8
Chloracétate d'éthyle.......	$C^4Cl^3\left(\begin{matrix}H\\C^4H^4\end{matrix}\right) + O^4$	$(C^2O^3 + C^2Cl^3) + OC^4H^5$	$C^8Cl^3H^5O^4$	9
Acétate d'aniline..........	$C^4H^3\left(\begin{matrix}H\\C^{12}H^5Ad\end{matrix}\right) + O^4$	$(C^4H^3 + O^3) + C^{12}H^7Az^2 + HO$	$C^{16}H^{11}AzO^4$	10

» D'après mon système, on voit que tous les acétates ont la même constitution ainsi que leurs dérivés. On reconnaît dans l'éther acétique immédiatement la formule de l'acide acétique, et à volonté celle de l'éthérène ou de l'éthyle. Dans le système de M. Berzelius, il y a autant de corps hypothétiques que de formules, et souvent trois hypothèses dans une seule formule. Dans le système de M. Baudrimont, les formules sont extrêmement différentes les unes des autres; il y a presque autant de types différents que de composés différents. Cependant, comme M. Baudrimont admet maintenant avec moi que le chlore, en se substituant à l'hydrogène, ne change pas le type du composé, il en résulte que les acétates et les chloroacétates correspondants doivent avoir la même formule; mais qui pourrait reconnaître dans ce symbole $C^{16}H^{11}AzO^4$ l'acétate d'aniline?

» Mes tableaux renferment deux ou trois corps dont la formule ne cor-

respond pas aux propriétés : tel est l'acide isatinique $C^{14}CyH^{7} + O^{6}$ qui, malgré ses 6 équivalents d'oxygène au delà du noyau, est cependant monobasique. Mais l'acide isatinique ne peut se comparer à aucun autre corps connu. Si les corps de cette espèce étaient plus nombreux et mieux connus, on verrait sans doute à quoi tient le désaccord qui existe entre la formule et les propriétés, et ces composés devraient constituer un genre à part.

» J'ai adopté les équivalents de M. Gerhardt, ou, si l'on veut, dans toutes les formules que je donne, le nombre des atomes de carbone est toujours divisible par 4; il en est de même pour l'hydrogène, à moins qu'il n'y ait substitution. Le nombre des atomes d'oxygène est pair. Il en résulte que toutes les formules sont divisibles par 2. »

CHIMIE. — *Sur un nouveau genre de sels obtenus par l'action de l'hydrogène sulfuré sur les arséniates; par* MM. J. BOUQUET *et* S. CLOEZ. (Extrait par les auteurs.)

« L'étude des produits qui se forment quand on fait agir l'acide sulfhydrique sur les arséniates solubles a été déjà faite par M. Berzelius, dans le Mémoire qu'il a publié, en 1826, sur les sulfarséniates. Cet illustre chimiste a vu que, dans ce cas, l'acide sulfhydrique, par son hydrogène, s'empare de tout l'oxygène des arséniates et que le soufre s'y substitue, de sorte qu'après la réaction, on a un nouvel arséniate dans lequel tout l'oxygène est remplacé par du soufre.

» Il nous a été donné de voir, dans une réaction tout à fait semblable, que le remplacement de l'oxygène par le soufre éprouve en quelque sorte un temps d'arrêt, et nous avons obtenu un sel parfaitement cristallisé, et correspondant, par sa composition, aux arséniates. Il en diffère cependant en ce point, que son acide renferme à la fois du soufre et de l'oxygène, indépendamment de l'arsenic qui en est le radical.

» Voici dans quelles circonstances ce sel prend naissance : dans une solution saturée et froide de biarséniate de potasse on fait passer un courant rapide d'acide sulfhydrique; au bout de quelques instants, il se précipite du sulfure d'arsenic, puis il se forme des cristaux blancs qui gagnent le fond du vase où s'opère la réaction. Quand il s'est déposé une certaine quantité de ces cristaux, on ajoute un peu de potasse, de manière à rendre la liqueur alcaline. On continue à faire passer de l'hydrogène sulfuré, jusqu'à ce que le sulfure d'arsenic ait pris une teinte grise; on filtre alors la liqueur et on la fait cristalliser dans le vide.

» Les cristaux qui se forment sont toujours salis par une poudre jaune; on les lave avec un peu d'eau distillée, on les comprime entre plusieurs doubles de papier buvard, et l'on achève leur dessiccation dans le vide.

» L'analyse de ce sel nous a conduits à le représenter par la formule

$$\mathrm{Ar\,O^3S^2,\ KO + 2HO.}$$

» Cette formule n'est pas la seule que l'on puisse présenter pour expliquer la constitution de ce sel; ainsi, si l'on triple la formule précédente, on pourra le représenter de la manière suivante :

$$\mathrm{2\,(Ar\,O^5,\ KO) + Ar\,S^5,\ KS + 6HO.}$$

Sous cette forme, ce serait une combinaison de 2 équivalents de biarséniate de potasse et de 1 équivalent de sulfarséniate de potasse. Mais si telle était sa constitution, il devrait laisser précipiter du sulfure d'arsenic par l'action des acides, ce qui n'a pas lieu: dans ce cas le sel se décompose et ne laisse précipiter que du soufre.

» D'après une autre manière de voir, on pourrait considérer ce sel comme du biarséniate de potasse, dans lequel l'eau de cristallisation serait remplacée par de l'acide sulfhydrique.

L'arséniate de potasse $= \mathrm{Az\,O^5,\ KO + 2\,HO}$,
Le sel étudié....... $= \mathrm{Az\,O^5,\ KO + 2\,HS}$.

» Mais nous ne croyons pas que telle soit la constitution de ce sel, car si l'on précipite un sel de plomb par une solution du sel, on a un précipité blanc; dans l'hypothèse précédente, il devrait être noir. Le précipité noircit, il est vrai, mais ce n'est ordinairement qu'après deux ou trois heures et alors que le précipité est complétement décomposé.

» Nous avons cru devoir donner la préférence à la première formule que nous avons présentée; cette formule admet, dans ce sel, l'existence d'un nouvel acide, analogue en composition à l'acide arsénique, mais contenant, outre son radical, du soufre et de l'oxygène.

» Sans préjuger en rien le nom que les progrès ultérieurs de la chimie pourront assigner à ce nouvel acide, et désirant seulement lui en donner un qui permette de ne pas le confondre avec ceux déjà connus, nous proposons celui d'acide *sulfoxiarsénique*.

Le sulfoxiarséniate de potasse $= \mathrm{Ar\,O^3S^2,\ KO + 2\,HO}$.

» Ce sel est blanc, cristallisé en petits prismes, qui peuvent quelquefois

atteindre la longueur de 1 ou 2 centimètres (1); il est peu soluble dans l'eau. Nous n'avons pu déterminer directement cette solubilité, car le sel en solution se décompose promptement, même dans le vide.

» Cependant si la solution est saturée, si, de plus, elle est un peu alcaline, on peut encore obtenir une cristallisation dans le vide. Le sel n'est pas, à la vérité, entièrement préservé de la décomposition, mais une partie y échappe et peut cristalliser.

» Le sel séché est complétement inaltérable au contact de l'air.

» Mais si on élève la température, il donne, en se décomposant, des produits très-complexes.

» Vers 170 degrés, il laisse dégager toute son eau et jaunit sans se fondre.

» Chauffé à la flamme de la lampe à alcool, il fond, perd son eau et laisse dégager du sulfure d'arsenic, puis de l'arsenic qui vient se sublimer à la voûte de la cornue en cristaux brillants.

» Le résidu rouge-brun qui reste au fond de la cornue contient du sulfate de potasse, un sulfosel contenant un des sulfures d'arsenic, et une trace d'arséniate de potasse.

» Le sel en solution se décompose promptement; cette décomposition, qui commence même à froid, est complète à l'ébullition. Il se dégage des traces d'acide sulfhydrique, et il se dépose une petite quantité d'une poudre jaune sale, qui, analysée, ne contenait que du soufre.

» La liqueur contient un sulfosel, et l'acide chlorhydrique en précipite du sulfure d'arsenic. Elle paraît contenir aussi de l'arsénite de potasse, car elle précipite immédiatement par l'hydrogène sulfuré, alors qu'on la traite par le réactif, après y avoir ajouté de l'acide chlorhydrique et l'avoir filtrée.

» La solution, ainsi décomposée par ébullition, ne contient pas de sulfate.

» Si nous insistons sur la décomposition qu'éprouve le sulfoxiarséniate de potasse en présence de l'eau, c'est que nous croyons que l'explication de ce fait jettera quelque jour sur la constitution de ce sel, telle que nous la présentons.

» En effet, la facile altération du sulfoxiarséniate de potasse, et la grande facilité avec laquelle il se sépare de ses deux équivalents de soufre, peuvent bien faire admettre qu'au premier moment de la décomposition il se dédouble

---

(1) Pendant le séjour que M. Mitscherlich vient de faire à Paris, nous avons eu occasion de lui communiquer les principaux résultats de ce travail. Il a bien voulu se charger de l'examen cristallographique de notre sel.

en soufre et arsénite de potasse:

$$ArO^3S^2, KO = ArO^3KO + 2S.$$

» L'acide arsénieux est un acide faible, et ne sature pas complétement la potasse; de sorte qu'en admettant que le soufre puisse agir sur la potasse comme si elle était à peu près libre, on aura l'explication de ces phénomènes, en apparence si compliqués.

» La potasse et le soufre, en présence de l'eau, donnent un hyposulfite et un polysulfure : nous ferons remarquer que la liqueur ne contient pas de sulfate. Si, dans cette réaction, il s'est formé un polysulfure, il aura sulfuré et dissous à mesure une partie de l'acide arsénieux; de là la formation d'un sulfarsénite et le dépôt de soufre. Enfin, comme il y a peu de soufre, une partie de l'acide arsénieux échappe à la sulfuration.

» L'acide chlorhydrique pur et exempt de chlore, décompose immédiatement le sel : il en sépare le soufre complétement; car, si l'on porte le mélange à l'ébullition, le soufre se rassemble en un globule dont le poids représente, à $\frac{1}{2}$ pour 100 près, celui que des analyses plus rigoureuses nous ont démontré exister dans le sel.

» La formule du sulfoxiarséniate de potasse nous indique que, si tout le soufre de ce produit est enlevé, les éléments restants constituent l'arsénite de potasse. C'est en effet ce produit, ou mieux de l'acide arsénieux, qui reste en solution après la décomposition du sel par l'acide chlorhydrique.

» La présence de l'acide arsénieux a été démontrée dans cette solution par l'hydrogène sulfuré, qui la précipite immédiatement, et enfin par le précipité vert caractéristique que l'on obtient avec le sulfate de cuivre.

» Quand on précipite un sel de plomb par une solution de sulfoxiarséniate de potasse, on a un précipité blanc, que l'on peut laver à l'eau froide, pendant deux ou trois heures, sans que sa couleur s'altère; mais bientôt il se colore, et, après un ou deux jours, il devient tout à fait noir.

» Si, avant cette altération, on traite ce précipité en suspension dans l'eau par quelques gouttes d'acide sulfurique, et si l'on filtre la liqueur après quelques minutes de contact, on a une liqueur acide qui ne précipite pas les sels de baryte, et qui bientôt se trouble et laisse précipiter du soufre.

» Nous avions évidemment en solution l'acide sulfoxiarsénique, mais sa prompte altération ne nous a pas permis de le concentrer, ni même d'étudier ses propriétés à l'état d'isolement, car son existence est éphémère.

» Si l'on rapproche la réaction produite par l'acide sulfurique sur le sel de plomb de celle produite par l'acide chorhydrique sur le sel de potasse, on

voit qu'elles sont du même ordre. Dans les deux cas l'acide sulfoxiarsénique a été isolé; mais aussitôt sa séparation, il se décompose en soufre et acide arsénieux. Cette altération paraît être son caractère le plus distinctif.

» Nous avons parlé de la grande analogie de composition qui existe entre l'arséniate et le sulfoxiarséniate de potasse; la comparaison des formules respectives de ces deux sels démontre complétement cette analogie :

Le biarséniate de potasse. . . . $= ArO^5, KO + 2HO$,
Le sulfoxiarséniate de potasse. . $= ArO^3S^2 KO + 2HO$.

» Nous avons vu aussi qu'à 170 degrés le sel que nous avons étudié perdait complétement son eau et se décomposait.

» Si maintenant on veut se rappeler l'analogie si grande qui existe entre l'acide arsénique et l'acide phosphorique, et celle que nous avons essayé d'établir entre l'acide arsénique et l'acide sulfoxiarsénique, on ne trouvera peut-être pas téméraire une conséquence théorique que nous chercherions à déduire de cette comparaison.

» Pour nous, les 2 équivalents d'eau de notre sel sont de l'eau basique, et l'acide sulfoxiarsénique est un acide tribasique, comme l'acide phosphorique.

» Cette propriété n'a pas été démontrée, il est vrai, pour l'acide arsénique, mais elle est très-probable, et quelques expériences que nous nous proposons de continuer nous portent à croire que l'acide arsénique peut présenter, dans son état d'hydratation, les mêmes phénomènes que l'acide phosphorique.

» Une autre considération théorique nous semble présenter, peut-être, un plus haut degré d'importance.

» Nous pensons que l'acide sulfoxiarsénique, intermédiaire par sa composition entre l'acide et le sulfide arsénique, n'est pas le seul composé qui puisse rattacher ces deux acides l'un à l'autre.

» Nous croyons à l'existence d'une série semblable à celle que le beau travail de M. Regnault, sur les éthers chlorés, nous a fait connaître.

» Les deux termes extrêmes de la série sont l'acide et le sulfide arsénique; l'acide sulfoxiarsénique est un intermédiaire. La série, pour être complète, exigerait encore trois autres termes, et il est probable que des recherches dirigées dans ce sens combleront cette lacune.

» Cette série de composés peut se formuler de la manière suivante :

ArO^5. Acide arsénique.
ArO^4S.
ArO^3S^2. Acide sulfoxiarsénique.
ArO^2S^3.
$ArOS^4$.
ArS^5. Sulfide arsénique.

» En terminant l'exposé de cette étude, il nous reste un devoir à remplir. Nous avons reçu, pendant le cours de ce travail, de nos maîtres, MM. Regnault, Pelouze, et surtout de MM. Ebelmen et Fremy, des encouragements et des conseils qui ont beaucoup facilité notre tâche. Nous sommes heureux de pouvoir leur en donner ici un témoignage public de reconnaissance. »

CHIMIE. — *Recherches concernant les alcalis organiques.* — (Lettre de M. CH. GERHARDT à M. *Dumas*.)

« J'ai eu l'honneur, il y a deux ans, de communiquer à l'Académie les résultats de quelques recherches sur les alcalis organiques. Ce travail avait principalement pour objet de fixer la composition de la quinine, de la cinchonine, de la strychnine, de la codéine et du pipérin, dont les formules exigeaient une nouvelle révision depuis la correction qu'avait subie le poids atomique du carbone. Le résultat le plus saillant de ces recherches a été la transformation de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine en un nouvel alcali liquide, la *quinoléine,* dont la composition est venue contrôler celle des corps précédents.

» Persuadé que l'examen des produits de décomposition est le moyen le plus sûr pour fixer la composition des substances organiques, j'ai continué ce genre d'études sur d'autres alcaloïdes, et principalement sur la brucine.

» Les chimistes connaissent la coloration rouge que ce corps, libre ou en combinaison avec les acides, éprouve de la part de l'acide nitrique; cette réaction, d'une extrême sensibilité, permet de découvrir de fort petites quantités de ce corps dans un liquide, si bien qu'on l'a recommandée pour les recherches de médecine légale.

» Malgré l'importance de cette réaction, on n'en connaissait pas la nature chimique. Je viens de me livrer, à cet égard, à une série de recherches qui m'ont donné des résultats extrêmement curieux.

» Quand on verse de l'acide nitrique sur de la brucine pure, elle se colore en rouge foncé, en même temps qu'il se développe un gaz odorant et inflammable: le mélange s'échauffe beaucoup; mais si on laisse l'action

s'accomplir sans l'aide d'une chaleur artificielle, il ne se dégage aucune trace de vapeurs nitreuses ni d'acide carbonique. Le produit se prend en masse par le refroidissement, et présente alors une teinte orangée; l'eau le dissout avec une couleur rouge; l'alcool le dissout fort peu à froid, bien mieux à l'ébullition, et l'abandonne par l'évaporation sous forme cristalline; l'éther ne le dissout guère. C'est à l'aide de ces solvants qu'on parvient à l'obtenir assez pur. L'analyse de ce corps m'a conduit à la formule (*)

$$C^{21} H^{23} N^3 O^8.$$

Ce corps renferme en combinaison les éléments de la vapeur nitreuse; en effet, quand on le chauffe, il fait explosion comme la poudre à canon, et comme il contient plus d'azote que la brucine, il est évident qu'il y a de la vapeur nitreuse.

» $NO^2 = X$ remplaçant H, le corps rouge est donc

$$C^{21} (H^{23} X) N^2 O^6,$$

dérivant de

$$C^{21} H^{24} N^2 O^6.$$

» Mais ce n'est pas là le plus curieux de la réaction. Si l'on examine le gaz qui accompagne le corps rouge, on lui trouve tous les caractères de l'éther nitreux (**) : en effet, il est incolore, soluble dans l'eau, et fort soluble dans l'alcool; il possède l'odeur si caractéristique de pommes de reinette, et brûle avec une flamme blanche légèrement verdâtre, en développant des vapeurs nitreuses; tel qu'il se dégage, il n'est mélangé d'aucune trace d'acide carbonique, ni d'oxyde d'azote.

» L'apparition si inattendue de l'éther nitreux me faisait supposer d'abord que la formation de ce corps serait due à la présence, dans la brucine, de l'alcool de cristallisation. Mais une expérience concluante m'a prouvé que la brucine renferme bien réellement de l'eau de cristallisation, et que l'éther nitreux se développe tout aussi bien par la brucine complétement sèche. En effet, après avoir été fondue au bain d'huile jusqu'à expulsion complète de toute humidité, elle dégage cet éther, au contact de l'acide nitrique, en aussi grande quantité; on peut dire que ce mélange est une véritable source d'éther nitreux, car le dégagement gazeux continue jusqu'à ce que la dernière parcelle de brucine ait disparu dans le liquide nitrique.

(*) $C = 75$; $H = 6,25$; $N = 87,5$.

(**) Ces expériences ont été faites pendant les chaleurs de l'été; on sait que l'éther nitreux bout à 16°,5 cent. J'ai également fait des contre-épreuves avec de l'éther nitreux préparé exprès.

» Cette réaction est une fort jolie expérience de cours ; on fait bien d'employer de la brucine fondue, sans la réduire en poudre ; l'attaque de l'acide nitrique est alors moins brusque, et le dégagement de l'éther nitreux s'effectue d'une manière régulière.

» 1 équivalent de brucine et 2 équivalents d'acide nitrique renferment les éléments de 1 équivalent du corps rouge et de 1 équivalent d'éther nitreux :

$$C^{23}H^{26}N^{2}O^{4} + 2NHO^{3} = C^{21}H^{23}N^{3}O^{8} + C^{2}H^{5}NO^{2}.$$

» Si l'on abandonne le corps rouge dans le liquide nitrique, pendant quelques heures, il se convertit en un corps jaune, insoluble dans l'eau, et qu'on prendrait, au premier abord, pour du jaune de chrome. Ce corps aussi renferme les éléments nitreux, car il fait explosion par la chaleur, comme le corps rouge.

» La morphine est vivement attaquée par l'acide nitrique, mais ne paraît pas développer d'éther nitreux. »

CHIMIE. — *Note sur les différents états de l'acide arsénieux, et la forme vitreuse en général ; par* M. **Brame**.

« L'auteur résume dans les termes suivants les recherches qui font l'objet de son Mémoire :

» 1°. La dévitrification de l'acide arsénieux résulte de la tendance de ce corps à la cristallisation.

» 2°. Dans la dévitrification par le temps, il paraît qu'il y a d'abord formation de cristaux définis et transparents, et que ceux-ci, comme on en a vu précédemment des exemples, se transforment en cristaux plus petits, lesquels s'agrégent, malgré la dilatation qui se produit sous l'influence de la résistance opposée par les couches encore vitreuses. La chaleur, le contact passager des dissolvants, brisent cette résistance, et alors les petits cristaux deviennent distincts.

» 3°. Dans la dévitrification par la chaleur, favorisée sans doute par la volatilité de l'acide arsénieux (126 à 150 degrés), le plus ordinairement il se forme des cristaux, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des fragments dévitrifiés ; néanmoins, si la température ne dépasse pas 126 degrés, ou si, plus élevée, elle est peu prolongée, on n'y trouvera pas trace de cristaux, et les zones opaques qui se forment dans les fragments auront exactement l'apparence de celles que produit l'action du temps. Ici encore la chaleur, déterminant la dilatation, met les molécules en mouvement : les dissolvants qui la provoquent agissent de même.

» 4°. Quant à la cause qui produit les zones elles-mêmes, elle tient peut-être à ce que des dépôts successifs d'acide arsénieux s'ajoutent les uns aux autres dans les appareils de l'industrie ; peut-être aussi à ce que des dépôts successifs d'acide arsénieux pulvérulent se sont fondus dans le lieu même où ils se sont effectués, ce que j'ai pu constater sur une masse du commerce. On doit remarquer ici que l'acide arsénieux vitreux paraît se diviser plus facilement dans le sens des zones que dans d'autres sens; or, dans tous les cas, aux points de contact des dépôts superposés, la ténacité doit être plus grande, et par conséquent la résistance plus énergique aux forces qui sollicitent la cristallisation. Quoi qu'il en soit, il est remarquable que la dévitrification se fasse par zones, lorsque cette dévitrification peut être rapportée à la tendance à la cristallisation.

» 5°. La différence de densité de l'acide arsénieux vitreux et de celui qui est devenu opaque s'explique suffisamment par la cristallisation; d'ailleurs le bruit de craquement qui se fait entendre pendant la dévitrification indique l'écartement des lames vitreuses par les cristaux formés.

» 6°. La différence de solubilité, étudiée avec soin par M. Guibourt, sera expliquée, je le pense; mais mes expériences sur ce point n'étant pas terminées, je n'en parlerai pas.

» 7°. Relativement à l'état particulier que prend l'acide arsénieux lorsqu'il se dépose d'une solution concentrée dans l'acide chlorhydrique, on y voit une tendance que présentent les cristaux d'acide arsénieux à se désagréger pour se réunir ensuite en couche continue : c'est donc un effet qui semble inverse du précédent; mais, comme je l'ai déjà dit, il y a peut-être là des phénomènes particuliers que je me propose d'étudier avec soin.

» Lorsque j'eus reconnu combien il était facile de dévitrifier l'acide arsénieux par une chaleur peu élevée, qui produit les mêmes effets que le temps lui-même, je tentai des expériences analogues sur un certain nombre de corps transparents, vitreux ou cristallisés.

» L'acide borique, porté à une température voisine de celle qui détermine sa fusion, puis placé dans un tube de verre fermé à la lampe, est devenu opaque en quelques jours.

» Le borax fondu, légèrement opaque à la surface, s'est recouvert de véritables cristaux, à une température inférieure au point de fusion.

» A la température de 100 degrés centigrades, maintenue pendant trois quarts d'heure, des aiguilles prismatiques de soufre, qu'on venait d'obtenir par fusion et qui étaient transparentes, sont devenues opaques comme par le temps, en formant dans l'intérieur de petits cristaux brillants.

» Le sucre d'orge récent s'est à demi fondu à la température de 100 degrés, et par le refroidissement il a donné une masse blanchâtre dure, qui s'est ramollie ensuite, et qui présente un grand nombre de petits cristaux à l'intérieur comme à l'extérieur.

» Le sucre d'orge ancien, mais à cassure vitreuse, nullement cristalline, est devenu opaque en peu d'instants, à la même température, et il a cristallisé complétement. Il s'est à peine ramolli à la surface.

» Les cristaux de sucre candi blanc se sont vernis à la surface dans les mêmes circonstances; mais ils résistent beaucoup plus que le sucre d'orge.

» Est-il besoin de parler du verre qui, comme l'on sait, se dévitrifie par le temps ou par l'action prolongée d'une chaleur peu inférieure à celle qu'il exige pour se fondre, ou bien par des fusions et des solidifications répétées, ou bien encore par une fusion prolongée et un refroidissement lent; mais ici, comme dans les cas précités, de nouvelles expériences, de nouvelles observations sont nécessaires pour éclairer complétement la question.

» Parmi les cristaux qui subissent la dévitrification par le temps, je citerai encore le bichlorure de mercure.

» Voici donc une liste d'un certain nombre de substances qui se dévitrifient par le temps ou par la chaleur; je rassemblerai prochainement tous les matériaux nécessaires pour continuer ce travail, c'est-à-dire bon nombre de substances vitreuses et de cristaux anhydres d'un certain volume. Et vraisemblablement on reconnaîtra que la cause de la dévitrification est unique; on devra la rapporter à la tendance à la cristallisation : cristallisation du corps vitreux, transformation des cristaux anhydres en cristaux plus petits.

» Mais est-ce là tout le phénomène? Depuis quelques années M. Dumas exposait à mon insu, dans ses Leçons, que tous les corps vitreux retiennent de la chaleur, qu'ils abandonnent pendant la dévitrification.

» Dans la même pensée, je viens de faire un assez grand nombre d'expériences sur quelques corps vitreux, afin de constater s'il se dégage de la chaleur pendant la dévitrification, ou, si l'on veut, leur cristallisation à une température donnée.

» Je crois pouvoir annoncer, dès à présent, que, dans plusieurs cas, j'ai pu apprécier une élévation notable de température au moment de la transformation. L'acide arsénieux a paru présenter le phénomène bien distinctement.

» En terminant, je demande la permission de faire un rapprochement qui semble résulter de ce que je viens de dire :

» 1°. L'acide arsénieux vitreux se dévitrifie par l'action d'une tempéra-

ture peu élevée, et pendant cette dévitrification il paraît se produire de la chaleur;

» 2°. Dissous dans l'acide chlorhydrique, l'acide arsénieux vitreux devient lumineux pendant la cristallisation, et il se produit des cristaux opaques. Or, d'après mes observations, il paraît probable que les cristaux opaques, qui sont de petits tétraèdres, sont formés par le dédoublement d'octaèdres transparents. Je n'ai pu, dans ce cas, constater la quantité de chaleur produite pendant la cristallisation; mais on sait que, par le contact de l'ammoniaque, l'acide vitreux s'échauffe un peu en prenant toutes les propriétés de l'acide opaque; de plus, il cristallise, je l'ai reconnu, et j'ai vu que l'acide chlorhydrique étendu rend opaque l'acide vitreux, tandis qu'il fait cristalliser presqu'à l'instant l'acide opaque; on voit la relation. Dans tous les cas, il y a production de lumière pendant la cristallisation dans l'acide chlorhydrique.

» Quoi qu'il en soit, au moment de la dévitrification par la chaleur, il y a écartement des molécules, ébranlement comme par le choc, qui produit des phénomènes analogues.

» C'est ainsi que le fer doux, soumis à des chocs répétés, cristallise et devient cassant; il est, ainsi que le sucre d'orge, cristallin quelquefois tout à coup sous l'influence d'un choc ou même d'un léger mouvement; c'est ainsi que le sucre ordinaire, que l'on brise, devient lumineux dans l'obscurité. Enfin, c'est ainsi que, par l'agitation, les cristaux d'acide arsénieux, déposés de la solution dans l'acide chlorhydrique, peuvent eux-mêmes donner de la lumière par l'agitation, alors que, dans le repos, ils n'en produisent plus.

» Mais les corps qui se dévitrifient, c'est-à-dire cristallisent lentement, ne produisent peut-être pas de chaleur appréciable, bien que pouvant peut-être produire de la lumière sensible. Lorsque la chaleur détermine une dévitrification rapide, lorsqu'il y a cristallisation d'un corps vitreux, ou transformation de gros cristaux transparents en cristaux plus petits, de même que dans la cristallisation d'un corps mou, il peut y avoir dégagement de lumière ou de chaleur, et, dans certains cas, peut-être de lumière et de chaleur. »

M. **Dumas**, en présentant ce Mémoire, fait remarquer que les observations de M. Brame, concernant la dévitrification rapide de l'acide arsénieux ont pour effet de le fournir en masses rubanées, qui offrent la plus grande analogie avec les agates rubanées naturelles, dont la formation est encore l'un des mystères de la géologie.

L'observation de M. Brame paraît à M. Dumas très-digne, à cet égard, de l'attention des géologues.

PHYSIQUE. — *Liquéfaction des gaz, par* M. NATTERER; *propriétés du protoxyde d'azote à l'état liquide.* (Extrait d'une Lettre de M. GAULTIER DE CLAUBRY à M. *Dumas.*)

« A Vienne, un jeune chimiste, M. Natterer, vient de faire de curieuses expériences sur la liquéfaction des gaz carbonique et protoxyde d'azote, qu'il opère par le moyen d'une petite pompe en fer; il se sert pour réservoir d'une pièce en fer battu, travaillée avec soin et présentant à peu près la forme et les dispositions de la crosse d'un fusil à vent. Le protoxyde d'azote se liquéfie sous la pression de 50 atmosphères, à la température de + 15 degrés centigrades. C'est un liquide très-sucré, très-fluide, qui représente $\frac{1}{400}$ du volume du gaz qui l'a fourni. Sa température est de — 115 degrés. On peut le conserver plusieurs heures liquide; à la pression de l'atmosphère, la faible quantité qui se volatilise conserve l'autre portion; quand on y plonge un fil de métal, celui-ci produit un bruit analogue au sifflement que détermine un fer rouge au contact de l'eau. La plus petite quantité du liquide mis en contact avec la peau détermine une désorganisation du point touché avec une vive douleur.

» Au moyen de son appareil, il faut à M. Natterer quatre mille coups de piston pour obtenir environ $\frac{1}{4}$ de litre de gaz liquéfié. La bonne confection de l'appareil qu'il emploie lui donne une telle confiance, que je l'ai vu opérer sur le gaz liquéfié comme sur l'eau; cependant, il a eu une fois un accident, le réservoir s'étant, par une trop rapide et trop violente action de la pompe, déchiré dans un point; mais tout le gaz s'est écoulé sans qu'il en résultât rien de fâcheux.

» M. Natterer s'occupe, en ce moment, de la liquéfaction de quelques autres gaz, à laquelle il espère parvenir. »

ANATOMIE. — *Recherches sur la structure intime du foie des animaux mammifères et de l'homme.* (Extrait d'une Lettre de M. N. GUILLOT.)

« Ayant été assez heureux pour faire pénétrer des liqueurs diversement colorées dans les quatre ordres de vaisseaux du foie, jusqu'à l'extrémité des ramuscules les plus déliés, il m'est possible d'étudier les rapports mutuels des divisions ultimes des veines hépatiques, de l'artère hépatique, de la veine porte et des vaisseaux biliaires. L'état de perfection des pièces anatomiques que je conserve, permet de vérifier l'exactitude des conclusions suivantes :

» 1°. Il n'existe aucune anastomose entre les troncs des vaisseaux des différents ordres ramifiés dans la substance du foie; ce n'est que par les extrémités de leurs divisions les plus fines que les vaisseaux sanguins de l'organe sécréteur de la bile peuvent communiquer les uns avec les autres.

» 2°. Les veines hépatiques se terminent en un nombre infini de canaux, de l'ensemble desquels résulte une sorte de houppe de dimensions et d'aspect variables dans les différentes espèces animales. Ces canaux sont régulièrement abouchés les uns avec les autres.

» Les extrémités des veines hépatiques constituent, par les anastomoses mutuelles de ces canaux, un tissu dans lequel les conduits veineux circonscrivent des espaces polygonaux réguliers.

» C'est autour de ce tissu que sont disposées, dans chaque granulation hépatique, les divisions ultimes de la veine porte, ainsi que celles de l'artère hépatique et des conduits biliaires.

» C'est dans l'épaisseur de ce tissu que se terminent les extrémités de l'artère hépatique et de la veine porte, après s'être comportées de la manière suivante :

» 3°. Les ramifications les plus ténues de l'artère hépatique se divisent, avant leur terminaison, en un très-grand nombre de petits rameaux à la superficie des canaux biliaires; elles entourent principalement ceux de ces conduits dont l'exiguïté est la plus grande.

» 4°. Les dernières divisions de la veine porte ne parviennent au tissu formé par les veines hépatiques qu'après avoir été en contact avec les conduits biliaires et avoir parcouru l'épaisseur des amas plus ou moins considérables de ces conduits.

» 5°. Les conduits biliaires, que seul j'ai pu injecter jusqu'à leurs divisions les plus minimes, environnent, soit d'un réseau, soit de touffes épaisses, toute la superficie de chacune des houppes des veines hépatiques, et offrent avec la veine porte les rapports suivants :

» Toutes les ramifications ultimes de ces conduits biliaires se répandent sur la superficie de chacun des ramuscules de la veine porte. Le premier ordre de ces vaisseaux environne et couvre le second, autour des divisions duquel il se répand. Ces conduits biliaires, agglomérés à la surface des dernières ramifications de la veine porte, ne se terminent que lorsque cette veine s'abouche dans l'un des points de la circonférence de la houppe formée par les veines hépatiques dans chaque granulation du foie.

» D'après cette disposition, les conduits biliaires concourent à former,

avec l'artère hépatique, un double réseau de conduits disposés tout autour des derniers rameaux de la veine porte.

» 6°. Les vaisseaux biliaires, après avoir parcouru, en s'étendant en flocons et en rameaux multipliés, toute la circonférence des ramuscules les plus fins de la veine porte, se réunissent en canaux d'un volume considérable, dont les dispositions offrent des variétés nombreuses : tantôt ces canaux aboutissent à de simples troncs qui conduisent la bile au delà du foie, tantôt ils se terminent à des espèces de sinus qui environnent chaque granulation hépatique; c'est alors de ces sinus que naissent les conduits excréteurs plus volumineux.

» Telles sont les dispositions les plus générales de l'organisation du foie des animaux mammifères. Le détail des particularités propres à chaque grande famille de ces animaux est actuellement l'objet de mes études. »

CHIRURGIE. — *Sur l'emploi de la baudruche dans le traitement des plaies.* (Lettre de M. J. Guérin.)

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un des appareils en baudruche que j'ai imaginés depuis quatre ans pour réaliser la cicatrisation des plaies par l'occlusion de leurs surfaces, et les ramener ainsi aux conditions des plaies sous-cutanées. L'Académie pourra ainsi se convaincre qu'il ne s'agit point, comme on l'a dit, de ventouses qui exposent, par une diminution de la pression atmosphérique, à des hémorragies et autres inconvénients analogues, mais bien d'une membrane éminemment souple, flexible, qui obéit, au contraire, à la pression atmosphérique, et s'applique, en vertu même de cette pression, sur les surfaces auxquelles elle est destinée à servir de peau artificielle. Suivant moi, quelque moyen que l'on emploie pour favoriser l'application exacte de ces membranes, qu'on aspire l'air ou qu'on l'expulse au moyen d'un liquide, d'un corps gras ou d'une substance agglutinative, qui prennent sa place, le principe est toujours le même, la méthode la même : le procédé seul d'exécution diffère dans ses éléments les plus accessoires. Or, à l'égard des moyens d'application hermétique à l'aide desquels je seconde l'aspiration extemporanée de l'air, je dirai que je n'en néglige aucun, et que les sacs de baudruche que j'emploie les portent avec eux. En effet, il suffit de mouiller cette membrane pour qu'elle obéisse à l'action de la pression atmosphérique, et adhère, au moyen de son enduit, aux surfaces qu'elle est destinée à protéger.

» Il est d'ailleurs, ainsi que je l'ai dit dans ma dernière Note, pour arriver

à la perfection et à la sûreté du but que je me suis proposé par ma méthode, d'autres conditions à observer et d'autres moyens à employer, différents de ceux qu'on avait imaginés jusqu'ici : j'aurai l'honneur de les exposer ultérieurement à l'Académie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches concernant la maturation des fruits ;* Lettre de M. COUVERCHEL, *à l'occasion d'une Note récente de* M. Fremy.

« Dans un Mémoire intitulé : *Recherches chimiques sur la maturation des fruits*, lu à l'Académie dans sa séance du 21 octobre dernier, M. Fremy annonce, qu'avant de faire connaître la composition que présentent les fruits, aux différentes époques de leur accroissement et de leur maturation, il a cru devoir traiter quelques questions générales et examiner principalement l'influence que les éléments de l'air peuvent exercer sur le développement des fruits.

» M. Fremy, ainsi que l'avait fait avant lui M. Bérard, considère la présence de l'air comme indispensable à l'accomplissement du phénomène de la maturation, en ce qu'il fournit l'oxygène nécessaire au développement de l'acide carbonique. A l'époque du concours, Théodore de Saussure a annoncé que les fruits verts ont sur l'air la même action que les feuilles ; mais s'ensuit-il pour cela que l'action continue pendant la maturation? non, et c'était aussi l'opinion de ce célèbre observateur. A cette période de l'existence du fruit, l'air agit seulement comme milieu, il sert de véhicule à la chaleur et à l'humidité. A cette époque, le développement du fruit est complet; les principes sont formés et accumulés, et ils n'ont besoin que du concours de la chaleur pour réagir les uns sur les autres. Il est vrai de dire qu'entre le complet développement et la maturation, la ligne de démarcation est insaisissable.

» Si la maturation des fruits sucrés est un commencement d'altération, et en ce point M. Fremy est d'accord avec moi, il n'est pas étonnant que les fruits observés à cette époque modifient l'air qui les environne et transforment son oxygène en acide carbonique. Il y a longtemps que M. Gay-Lussac a prouvé qu'il suffirait d'une très-petite quantité d'air pour déterminer l'altération ou la fermentation des sucs sucrés. On sait aussi que l'air des fruiteries closes se charge d'acide carbonique.

» Ayant pour but, dans cette Note, de présenter seulement quelques observations sur les différences qui existent entre les conclusions de mes expériences et celles auxquelles est arrivé M. Fremy, je ne dirai rien des moyens que ce chimiste croit avoir le premier employés pour soustraire les fruits à l'influence de l'air pendant la végétation. Je ferai remarquer, à cette occasion,

qu'au moyen de la galvanoplastie et dans le but de les conserver, des fruits ont été couverts par moi d'une couche assez épaisse de cuivre, et qu'ainsi que je l'avais prévu, cet enduit métallique, pas plus que les autres, n'a pu empêcher leur altération. Je ne relèverai pas non plus ce que peut présenter d'incertain, le moyen que M. Fremy a employé pour déterminer la nature des gaz qui se trouvent dans les fruits. Mais je mettrai en évidence ce qu'a d'incomplet et de peu concluant l'expérience que ce chimiste oppose à ma théorie sur la production du principe sucré dans la maturation.

« D'après M. Couverchel, dit-il, le sucre des fruits se formerait par l'ac-» tion des acides organiques sur la gomme, la dextrine ou l'amidon qui se » trouvent dans les fruits.

» D'autres chimistes ont admis que c'est le ligneux des fruits qui se trans-» forme en sucre; je dois dire qu'il m'a été impossible d'obtenir du sucre » en faisant bouillir pendant longtemps le ligneux contenu dans le péricarpe » des fruits avec des acides concentrés.

» Pour apprécier le rôle que jouent les acides dans la maturation et l'in-» fluence qu'ils exercent sur la production du sucre, j'ai essayé de saturer, » par une dissolution alcaline pendant la végétation, l'acide que contient un » fruit, et de l'analyser ensuite au moment de la maturation.

» J'ai arrosé un prunier chargé de fruits verts, avec une dissolution très-» faible de carbonate de soude, au moment où le sucre commençait à se » former; l'arbre a pu supporter, pendant un certain temps, l'action d'une » liqueur alcaline; *les feuilles seules ont changé de couleur.*

» *Les prunes se sont bientôt détachées de l'arbre;* elles présentaient » l'apparence de la maturité; elles étaient *odorantes* et *colorées,* et les cel-» lules du péricarpe, examinées au microscope, se sont trouvées molles et » transparentes, comme dans une maturation normale; *mais les prunes » étaient dépourvues de toute saveur sucrée;* il était évident que la produc-» tion du sucre avait été suspendue. »

» A ces faits, j'opposerai que le développement du principe sucré étant le complément de la maturation des fruits sucrés, il est évident qu'il n'y a pas maturation proprement dite ou réaction entre les principes dans l'expérience de M. Fremy. Il y a eu altération du prunier et de ses fruits, comme elle aurait eu lieu par toute autre cause; et, ce qui le prouve, c'est que, suivant les propres expressions de ce chimiste, *les prunes se sont bientôt détachées de l'arbre.* Jamais un fruit, avant son développement, ne se détache de la plante qui le porte, à moins de secousses violentes ou d'altération. La *coloration* n'est pas un indice certain de maturité : dans

le grand nombre de fruits que j'ai blessés, à dessein, avant leur complet développement, j'ai souvent vu la coloration se produire, sans qu'il y eût maturation. Quant à l'*odeur,* je doute qu'elle fût bien prononcée, et qu'elle offrît la suavité qui distingue les prunes dont le développement et la maturité ont été complets.

» Pour rendre l'observation décisive, il eût fallu suivre les traces de cette séve alcaline et en constater la présence dans certaines parties de la plante, et notamment dans le péricarpe. L'auteur dit bien qu'*il n'était pas sucré,* mais il ne dit pas s'il était acide, alcalin ou neutre.

» Avant de conclure de mes nombreuses expériences analytiques, que le principe sucré dans la maturation résultait de la réaction des acides sur la gélatine, la gomme ou la dextrine, réaction que favorise si puissamment la chaleur, j'avais, par une sorte d'expérience synthétique, cherché à amoindrir, à annihiler cette action, en arrosant surabondamment un cep de vigne placé à l'ombre. J'étais persuadé, en agissant ainsi, que j'obtiendrais un résultat semblable à celui qui se produit sous l'influence d'une saison pluvieuse et froide. Mon attente n'a pas été trompée; le raisin n'a pas mûri. Je me serais bien gardé, pour obtenir ce résultat, de procéder comme l'a fait M. Fremy; j'aurais craint, en faisant circuler dans des vaisseaux non appropriés, en mettant en contact avec les organes une séve acide ou alcaline, d'altérer l'arbre, comme cela a eu lieu dans l'expérience qu'il rapporte, et comme en témoigne la coloration anormale des feuilles. Ce chimiste reconnaît d'ailleurs cette altération, lorsqu'il dit :

« Je n'essayerai pas de présenter une théorie sur la production du sucre » dans les fruits, *car la disparition du sucre dans l'expérience précédente » peut être attribuée à l'état de maladie dans lequel est arrivé l'arbre, » sous l'influence de liqueurs alcalines.* Je me contente de constater un fait » important; c'est qu'on arrête la formation du sucre dans les fruits, en » arrosant un arbre avec des dissolutions alcalines. Cette expérience fait » entrevoir, en outre, la possibilité d'opérer des réactions chimiques dans » l'intérieur des végétaux, sans détruire leur organisation. »

» Bien que la conséquence que l'auteur du Mémoire tire de cette expérience soit de nature à confirmer la théorie que j'ai émise, puisque *là où l'on empêche par saturation la réaction de l'acide, il n'y a pas de sucre formé,* je ne partage pas l'espoir qu'il conçoit; je trouve, au contraire, dans l'alcalinité de la séve du prunier (si toutefois cette alcalinité s'est conservée après que la solution a traversé le sol), une nouvelle preuve de la répulsion des organes pour des substances non neutres ou même autres que celles qu'ils

sont destinés à élaborer; l'alcalinité a dû être bien faible, si l'arbre résiste, et s'il peut être soumis à une nouvelle expérience.

» En résumé, je ne pense pas que les expériences rapportées soient de nature à renverser une théorie qui a paru assez plausible pour être professée par les savants les plus distingués; qu'un savant voyageur, M. de Humboldt, a confirmée et analysée en ces termes : « C'est quand la vitalité des organes » commence à cesser, que les agents extérieurs perfectionnent et dévelop- » pent ce que la vitalité avait préparé. C'est la maturation du fruit, aussi, » qui nous révèle cette action particulière de la lumière directe et le déve- » loppement de la chaleur dans le tissu; elle signale la différence entre la » lumière directe et la lumière diffuse, et pour une même indication de nos » thermomètres exposés à l'air, le fruit mûrit et ne mûrit pas *cœlo sudo* ou » *cœlo nubilo*. La météorologie du littoral brumeux se distingue par là de la » météorologie de l'intérieur des continents. »

» Quoi qu'il en soit, ma théorie, je m'empresse de le reconnaître, est susceptible d'une démonstration chimique encore plus complète, et les travaux qu'annonce M. Fremy y concourront bien certainement. »

CHIMIE. — *Examen de certaines parties d'un squelette humain annoncé comme fossile.* (Lettre de M. LASSAIGNE.)

« Dans ces derniers temps, il a été question d'un squelette humain découvert dans les carrières de plâtre, à Pantin. Diverses conjectures ont été avancées sur son origine. Il résulte évidemment de son inspection et des couches de terrain qui l'environnaient, que ce squelette n'est point à l'état de fossile, mais d'une date peu ancienne.

» Quelques ossements m'ayant été remis par M. Paintendre, propriétaire de ces carrières, je les ai soumis à l'analyse chimique, et j'ai pu les comparer à d'autres ossements provenant d'individus inhumés dans le même terrain, à une distance peu éloignée de l'endroit où ce dernier squelette a été rencontré.

» Ces résultats pouvant servir à jeter quelque lumière sur cette question, j'ai pris la liberté de les adresser à l'Académie.

Os du squelette trouvé dans la carrière de plâtre, à Pantin.		Os des cadavres inhumés en 1814, après la bataille livrée sous les murs de Paris, et trouvés à Pantin.	
Humidité	20,0		20,0
Matière organique	11,0		15,0
Sous-phosphate de chaux	45,1		40,5
Carbonate de chaux	21,6		15,8
Sulfate de chaux	2,3		0,5
Traces d'oxyde de fer	0,0	Argile sableuse	8,2
	100,0		100,0

» Les ossements recueillis dans ces deux circonstances ont à peu près le même aspect physique; les premiers sont un peu plus friables. Calcinés séparément en vases clos, ils se carbonisent en émettant une assez grande quantité d'huile empyreumatique ammoniacale.

» Mis en contact pendant vingt-quatre heures avec de l'acide chlorhydrique étendu de vingt fois son poids d'eau, ils se ramollissent et laissent un *tissu spongieux flexible,* qui conserve la forme exacte de l'os d'où il provient.

» Les os du squelette découvert récemment renferment donc encore un tiers de la proportion de tissus fibro-cartilagineux qui existe dans les os humains frais, et les seconds ossements en contiennent encore une moitié, après une inhumation de trente années dans un terrain marneux. »

CHIMIE. — *Nouvelles expériences sur l'action des composés ferrugineux solubles, appliqués à la végétation, et spécialement au traitement de la chlorose et de la débilité des plantes; par* M. **Eusèbe Gris.**

L'auteur croit pouvoir conclure des expériences auxquelles il s'est livré :

« 1°. Que les ferrugineux solubles, absorbés soit par les spongioles radicellaires de la plante, soit par les pores épidermiques de ses feuilles, stimulent, révivifient la chromule, comme ils révivifient l'hématosine du sang;

» 2°. Que ces composés raniment, fortifient la plante languissante et débile, comme l'animal languissant et débile;

» 3°. Que l'action du fer est très-probablement identique dans les deux règnes organiques;

» 4°. Que l'animation de la chromule sous l'influence des ferrugineux absorbés par les pores de la feuille prouve, avec la dernière évidence, que

l'action de ces composés est *spéciale*, c'est-à-dire tout à fait indépendante du sol, comme on l'admet encore aujourd'hui sur la foi de Davy et d'autres savants;

» 5°. Que les stimulants salins conseillés en agriculture (sans contester leur utile influence sur la plante normale) sont impuissants pour produire sur la plante languissante et chlorosée, les effets produits *spécifiquement* par les ferrugineux;

» 6°. Que les ferrugineux stimulent très-avantageusement la végétation de la plante à l'état normal (1); que cependant leur facile décomposition sous l'influence de l'air demande, surtout pour leur application à la grande culture, quelques précautions et des conditions particulières auxquelles il sera, du reste, facile de se soumettre.

» Pourrait-on nier les conséquences qui doivent découler de l'établissement de ces faits en physiologie et en applications pratiques? »

M. **Cagniard-Latour** se fait connaître comme auteur d'un Mémoire adressé pour le Concours au prix concernant la production de la voix, et annonce l'intention de reprendre ce travail.

M. **Poiseuille** adresse comme renseignements pour la Commission de Physiologie expérimentale, la copie d'une Note relative à un point en litige entre lui et M. *Dubois, d'Amiens*, sur la théorie de la circulation capillaire.

M. **Mortera** adresse un Mémoire sur une invention pour laquelle il annonce l'intention de prendre un brevet à l'étranger. Comme il se pourrait que la publicité donnée à cette invention par le Rapport que sollicite l'auteur lui ôtât les droits à un brevet, le Mémoire sera remis sous pli cacheté et conservé à titre de dépôt jusqu'à ce que l'auteur, suffisamment informé, fasse connaître ses intentions.

M. **Sala** demande l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait pré-

---

(1) Aucun sel n'est peut-être à un aussi bas prix que le vitriol vert. M. Godin, trésorier du Comité agricole, s'en est procuré 500 kilogrammes à raison de 7 fr. les 100 kilogrammes, pris à Reims.

cédemment adressé pour un Concours, et qui n'a point été mentionné dans le Rapport de la Commission. L'auteur est autorisé à reprendre ce Mémoire, qui est relatif à un nouveau *vocabulaire télégraphique*.

L'Académie accepte le dépôt de deux paquets cachetés présentés, l'un par MM. **Martin Magron** et **Brown**, l'autre par M. **Conté de Levignac**.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 2e semestre 1844; no 20; in-4°.

Nouvelles suites à Buffon. — Erpétologie générale, ou Histoire naturelle complète des Reptiles; par MM. DUMÉRIL *et* BIBRON; tome VI; in-8°, avec planches in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; 15-30 novembre 1844; in-8°.

Recherches statistiques sur la ville de Paris et le département de la Seine. — Recueil de Tableaux dressés et réunis d'après les ordres de M. le comte de RAMBUTEAU; tome V; in-4°.

Voyage dans l'Amérique méridionale pendant les années 1826-1833; *par* M. D'ORBIGNY; livr. 54 à 75; in-4°.

Paléontologie française. — Description zoologique et géologique de tous les Animaux mollusques et rayonnés fossiles de France; par M. D'ORBIGNY : *Terrains crétacés;* livr. 75 à 88; in-8°.

Paléontologie française. — Description zoologique et géologique de tous les Animaux mollusques et rayonnés fossiles de France; par M. D'ORBIGNY : *Terrains jurassiques;* livr. 19 à 26; in-8°.

Traité de Médecine pratique et de Pathologie iatrique ou médicale; par M. PIORRY; tome V; in-8°.

Anatomie microscopique; par M. MANDL. — 1re série : *Tissus et Organes;* 10e livr. : *Épiderme et Épithélium;* 11e livr. : *Glandes;* in-fol.

Des lois de la Vie organique, ou raison des phénomènes par lesquels elle se manifeste; par M. ROGIER, tome Ier : *Principes et phénomènes de la Nutrition;* 1 vol. in-12.

Thèse pour le doctorat en Médecine, présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris. — Recherches expérimentales et considérations sur quelques principes de la Toxicologie; par M. CHATIN; 1844; in-4°.

Anatomie comparée végétale, appliquée à la classification. — Traduction de l'organisation intérieure ou des parties cachées des végétaux par elles placées à leur surface; Thèse présentée à l'École de Pharmacie de Paris, le 3 *novembre* 1840; par le même; in-4°.

Quelques considérations sur les théories de l'accroissement par couches concentriques des Arbres munis d'une véritable écorce. Thèse par le même; in-8°.

De la Métrorrhagie interne dans les derniers mois de la grossesse; par M. LOIR aîné, broch. in-8°.

Dictionnaire universel d'Histoire naturelle; tome V, 55e livr.; in-8°.

Types de chaque famille et des principaux genres des Plantes croissant spontanément en France; exposition détaillée et complète de leurs caractères et de l'Embryologie; par M. PLÉE; 13e livr.; in-4°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; octobre 1844; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; novembre 1844; in-8°.

24e *Autographie. — Essais sur la direction des Ballons, d'après les principes du bateau plongeur de notre Mécanique militaire publiée en* 1815; *par* M. LEGRIS; ½ feuille in-8°.

Société royale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille. — Programme des Prix proposés pour 1845; 1 feuille in-fol.

Bibliothèque universelle de Genève; septembre 1844; in-8°.

Supplément à la Bibliothèque universelle de Genève. — Archives de l'Électricité; par M. DE LA RIVE; n° 15, tome IV; in-8°.

Recherches sur l'Embryogénie des Tubulaires; par M. VAN BENEDEN, avec 6 planches. Bruxelles, in-4°.

Mémoire sur les Campanulaires de la côte d'Ostende, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zoologique; par le même; in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire Radcliffe d'Oxford en* 1842. Oxford, 1844; in-8°.

Boston journal... *Journal d'Histoire naturelle de Boston;* vol. IV, n° 3. Boston, 1843; in-8°.

An effort... *Effort pour réfuter les arguments avancés en faveur de l'existence, dans les Sels amphides, de radicaux ayant, comme le cyanogène, plus d'un élément; par* M. R. HARE. Philadelphie, 1842; in-8°.

Catalogo... *Catalogue des Mollusques de la Lombardie; par* MM. A. *et* J.-B. VILLA. Milan, 1844; in-8°.

Catalogo... *Catalogue des Coléoptères de la Lombardie; par* les mêmes; in-8°.

Sulla costituzione... *Sur la constitution géologique et géognostique de la Brianza, et particulièrement sur les terrains crétacés; par* les mêmes; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 519; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 46; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 132 à 134; in-fol.

L'Écho du Monde savant; nos 36 et 37.